MultiservicerXA

MI 3321

Bedienungsanleitung

Version 1.5, Bestell-Nr. 20 751 538

METREL®

Händler:

Hersteller:

Metrel d.d.
Ljubljanska cesta 77
SI-1354 Horjul

E-Mail: metrel@metrel.si
http://www.metrel.si

© 2010 Metrel

CE Das CE-Zeichen auf Ihrem Gerät bestätigt die Konformität des Geräts mit den jeweiligen EU-Richtlinien über die Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit.

Markennamen Metrel, Smartec, Eurotest, Automatiksequenz sind eingetragene oder angemeldete Warenzeichen in Europa und anderen Ländern.

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf in irgendeiner Form oder durch irgendein Mittel ohne schriftliche Erlaubnis von Metrel reproduziert oder verwertet werden.

1 Allgemeine Beschreibung 8

1.1 Warnhinweise 9
1.2 Warnhinweise am Anschlussfeld 9
1.3 Angewandte Standards 10

2 Beschreibung des Geräts 12

2.1 Front-Bedienfeld 12
2.2 Sicherheitsvorprüfungen 13
2.3 Symbole und Meldungen 14
2.4 Betrieb mit zwei Versorgungsspannungen 18

3 Technische Daten 19

3.1 Stehspannungsprüfung 1890 V, 2500 V 19
3.2 Stehspannungsprüfung 1000 V 19
3.3 Entladezeit 20
3.4 Schutzleiterwiderstand 20
3.5 Isolationswiderstand, Isolationswiderstand–S 21
3.6 Ersatzableitstrom, Ersatzableitstrom-S 21
3.7 Differenzstrom 22
3.8 Leistung/ Funktionsprüfung 22
3.9 Berührungsableitstrom 22
3.10 Polaritätsprüfung 23
3.11 TRMS-Strom (mit Messzangen Typ A 1283) 23
3.12 Auslösezeit der tragbaren RCD 23
3.13 Prüfen von RCDs (FI-Schalter) 24
3.13.1 Allgemeine Daten 24
3.13.2 Berührungsspannung RCD-Uc 24
3.13.3 Auslösezeit 25
3.13.4 Auslösestrom 25
3.14 Fehlerschleifenimpedanz 26
3.14.1 Zs 26
3.14.2 Zs(rcd), Rs(rcd) 26
3.14.3 Hochpräzise Fehlerschleifen-Impedanzmessung Z mΩL-PE 27
3.14.4 Berührungsspannung 27
3.15 Leitungsimpedanz 28
3.15.1 Hochpräzise Leitungsimpedanzmessung 28
3.16 Spannung, Frequenz und Phasendrehung 29
3.16.1 Phasendrehung 29
3.16.2 Spannung, Frequenz 29
3.17 Allgemeine Daten 30

4 Hauptmenü und Prüfmodi 32

4.1 Hilfemenüs 32
4.2 Hauptmenü des Instruments 33
4.3 Menü Allgemeine Einstellungen 33
4.3.1 Datum und Zeit 34
4.3.2 Sprachauswahl 35
4.3.3 Kopfzeile drucken 35
4.3.4 Daten des Geräts 36

4.3.5 Einstellung des Kontrasts ... 36
4.3.6 Rücksetzung von Einstellungen des Geräts ... 37
4.3.7 Aufbau der Kommunikation ... 37
4.3.8 Menü ‚Änderung der Daten des Benutzers bzw. des Prüflings ... 38
4.3.8.1 Untermenü des Benutzers ... 39
4.3.8.2 Untermenü der Prüfling - Namen ... 39
4.3.8.3 Untermenü Prüfstandort-Namen ... 40
4.3.8.4 Untermenü Prüforte ... 41
4.3.9 Passwort ... 42

5 Prüf-Betriebsmodus zum Prüfen tragbarer Geräte (PAT) ... 43

5.1 PAT-Prüfungs-Hauptmenü ... 43
5.2 Menü VDE-Organisator ... 43
5.3 Kunden-Autotest ... 44
5.4 Menü Projekt-Autotests ... 44
5.5 Menü Barcode / TAG ... 45
5.6 Menü Einzelprüfung ... 45
5.7 Menü Ergebnisse Abrufen / Löschen / Senden ... 46
5.8 Menü Daten hoch- / herunterladen ... 46
5.9 Einstellungsmenü ... 46
5.9.1 Instrumenteneinstellungen ... 47

6 Einzelprüfungen im PAT-Prüfmodus ... 48

6.1 Durchführen von Messungen im Einzelprüfmodus ... 48
6.2 Messungen – Einzelprüfungen für Geräte ... 49
6.2.1 Schutzleiterwiderstand ... 49
6.2.1.1 Kompensation des Prüfleitungswiderstands ... 50
6.2.2 Isolationswiderstand ... 50
6.2.3 Isolationswiderstand - S ... 52
6.2.4 Ersatzableitstrom ... 54
6.2.5 Ersatzableitstrom - S ... 56
6.2.6 Differenzstrom ... 58
6.2.7 Berührungsableitstrom ... 60
6.2.8 Polaritätsprüfung ... 61
6.2.9 Messung des Zangenstroms ... 63
6.2.10 Prüfung tragbarer RCDs ... 64
6.2.10.1 Einzelprüfung tragbarer RCDs ... 66
6.2.10.2 PRCD-Autotest ... 67
6.2.11 Leistung / Funktionsprüfung ... 68
6.3 Messungen – Einzelprüfungen für Schweißgeräte ... 70
6.3.1 Durchgang der Schutzschaltung ... 70
6.3.2 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zur Schutzschaltung) ... 71
6.3.3 Isolationswiderstand (Schweißstromkreis zur Schutzschaltung) ... 72
6.3.4 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zum Schweißstromkreis) ... 73
6.3.5 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis eines Geräts der Klasse II zu zugänglichen Oberflächen) ... 74
6.3.6 Schweißstromkreis-Ableitstrom ... 75
6.3.7 Primärer Ableitstrom ... 76
6.3.8 Berührungs-Ableitstrom ... 77
6.3.9 Leerlaufspannung ... 77

6.3.10 Stromzangentest ... 78
6.3.11 Funktionsprüfung ... 78

7 Autotestsequenzen ... 79

7.1 VDE-Organisator – Allgemeines Menü ... 79
7.1.1 Bedienung des VDE-Organisators ... 80
7.1.2 Beispiel für die Errichtung einer Prüfsequenz mit dem VDE-Organisator ... 81
7.2 Menü ‚Kunden-Autotest' ... 82
7.2.1 Eine vorhandene Kunden-Autotestsequenz löschen ... 83
7.2.2 Einsehen, Ändern und Speichern eines Kunden-Autotests ... 83
7.3 Menü ‚Projekt-Autotest' ... 85
7.3.1 Wählen eines Projekt-Autotests ... 85
7.3.2 Starten eines Projekt-Autotests ... 88
7.3.3 Vergleich der Ergebnisse (Bewertung des Trends von Ergebnissen) ... 88
7.4 Barcode / TAG ... 90
7.4.1 Arbeiten mit RFID- TAGs ... 91
7.4.2 Arbeiten mit Barcodes ... 93
7.5 Durchführung der Autotestsequenzen – für Geräte ... 94
7.5.1 Sichtprüfung ... 94
7.5.2 Erdungswiderstandsmessung ... 95
7.5.3 Messung des Isolationswiderstands ... 96
7.5.4 Messung des Isolationswiderstands S ... 96
7.5.5 Ersatzableitstrommessung ... 97
7.5.6 Messung des Ersatzableitstroms S ... 97
7.5.7 Differentieller Ableitstrom ... 98
7.5.8 Berührungsableitstrommessung ... 98
7.5.9 Polaritätsprüfung ... 99
7.5.10 Echt-Effektivstrommessung mit Zangenstromadapter ... 99
7.5.11 Prüfung tragbarer RCDs ... 100
7.5.12 Funktionsprüfung ... 100
7.6 Automatische Prüffolgen ausführen – Schweißgeräte ... 101
7.6.1 Sichtprüfung ... 101
7.6.2 Durchgang der Schutzschaltung ... 101
7.6.3 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zur Schutzschaltung) ... 102
7.6.4 Isolationswiderstand (Schweißstromkreis zur Schutzschaltung) ... 102
7.6.5 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zum Schweißstromkreis) ... 103
7.6.6 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis eines Geräts der Klasse II zu zugänglichen Oberflächen) ... 103
7.6.7 Schweißstromkreis-Ableitstrom ... 104
7.6.8 Primärer Ableitstrom ... 104
7.6.9 Berührungsableitstrom ... 105
7.6.10 Leerlaufspannung ... 105
7.6.11 TRMS-Strommessung mit Stromzangenadapter ... 105
7.6.12 Funktionsprüfung ... 105

8 Behandlung von Daten ... 106

8.1 Behandlung von Daten ... 106
8.2 Abrufen von Ergebnissen ... 107

8.3 Ergebnisse löschen 109
8.4 Ergebnisse herunterladen und drucken 110
8.5 Daten hoch- / herunterladen 114
8.6 Einstellungsmenü 115
8.6.1 Instrumenteneinstellungen 115

9 Betriebsmodus Prüfen von Maschinen 117

9.1 Menü Einzelprüfungen (Maschinenprüfung) 117
9.2 Messungen und Inspektionen 118
9.2.1 Sichtprüfung 118
9.2.2 Durchgang 119
9.2.2.1 Einzel-Durchgangsprüfung 120
9.2.2.2 Auto-Durchgangsprüfung 121
9.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands 123
9.2.3 Isolationswiderstand 124
9.2.4 Hochspannungsprüfung 125
9.2.5 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom 129
9.2.5.1 Z mΩL-Pe, hochpräzise Schleifen-Impedanzmessung 132
9.2.6 Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs) 134
9.2.6.1 Berührungsspannung (RCD Uc) 136
9.2.6.2 Auslösezeit (RCD t) 138
9.2.6.3 Auslösestrom (RCD I) 138
9.2.6.4 RCD-Autotest 140
9.2.7 Entladezeit 141
9.2.8 Spannung 144
9.2.9 Funktionsprüfung 146

10 Betriebsmodus zum Prüfen von Schaltanlagen 148

10.1 Menü Einzelprüfungen (Prüfen von Schaltanlagen) 148
10.2 Messungen und Inspektionen 149
10.2.1 Sichtprüfung 149
10.2.2 Durchgang 150
10.2.2.1 Einzel-Durchgangsprüfung 151
10.2.2.2 Auto-Durchgangsprüfung 152
10.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands 154
10.2.3 Isolationswiderstand 154
10.2.4 Hochspannungsprüfung 156
10.2.5 Entladezeit 159
10.2.6 Spannung 162
10.2.7 RCD Prüfung 163
10.2.8 Funktionsprüfung 163

11 Betriebsmodus Alle Prüfungen 165

11.1 Menü Einzelprüfungen (Alle Prüfungen) 165
11.1.1 Sichtprüfung 166
11.1.2 Durchgang von Schutzleitern 166
11.1.3 Isolationswiderstand 166
11.1.4 Isolationswiderstand –S 166
11.1.5 Ersatzableitstrom 166
11.1.6 Ersatzableitstrom - S 167
11.1.7 Ableitstrom 167

11.1.8 Berührungsableitstrom 167
11.1.9 Polaritätsprüfung 167
11.1.10 Zangenstromprüfung 167
11.1.11 Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen 167
11.1.12 Funktionsprüfung 167
11.1.13 HS-Prüfung 167
11.1.14 Prüfung von Leitungsimpedanz und unbeeinflusstem Kurzschlussstrom 167
11.1.14.1 Niedrige Leitungsimpedanz 170
11.1.15 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom 173
11.1.16 Spannung 173
11.1.17 Entladezeit 173
11.1.18 Leistung 173

12 Arbeiten mit Ergebnissen im Betriebsmodus Maschinen, Schaltanlagen und Alle Prüfungen 174

12.1 Speicherorganisation 174
12.2 Speichern von Einzelprüfungs-Ergebnissen 174
12.3 Abrufen von Projekten 175
12.4 Löschen von Einzelprüfungs-Ergebnissen 178
12.5 Löschen von Projekten 178
12.6 Ergebnisse herunterladen und drucken 179

13 Wartung 182

13.1 Periodische Kalibrierung 182
13.2 Sicherungen 182
13.3 Service 182
13.4 Reinigung 182

14 Gerätesatz und Zubehör 183

A Anhang A 184

B Anhang B – Barcode-Formate 193

C Anhang C – Sicherungstabelle/ IPSC 195

1 Allgemeine Beschreibung

Das multifunktionale tragbare Prüfgerät MultiservicerXA ist zur Durchführung aller Messungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit tragbarer elektrischer Geräte, Maschinen und Schalttafeln vorgesehen. Folgende Prüfungen können durchgeführt werden:

- Schutzleiterwiderstand,
- Isolationswiderstand,
- Ersatzableitstrom,
- Differenzableitstrom,
- Berührungsableitstrom,
- Polaritätsprüfung der IEC-Leitung,
- Ableit- und TRMS-Strom mit einer Stromzange,
- Prüfung tragbarer RCDs,
- Leistungsprüfung,
- Drehstromspannung / Drehfeld,
- Leitungs- und Schleifenimpedanz,
- Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen,
- Entladezeit,
- Hochspannungsprüfung.
- Funktions- und Sichtprüfung.

Die Messungen sind in vier Untergruppen aufgeteilt:

- Prüfungen zum Prüfen von tragbaren Prüflingen gemäß VDE 0701/0702
- Prüfungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von Maschinen gemäß IEC/EN 60204 Ausg. 5
- Prüfungen zum Prüfen der Sicherheit von Schalttafeln IEC/ EN 60439 und IEC 61439
- Alle Prüfungen. Wegen des großen Funktionsumfangs ist das Gerät auch für Sicherheitsprüfungen (Typenprüfung, Wartungs-, Routineprüfungen) gemäß anderen Produktnormen geeignet.

Das Instrument hat ein leistungsfähiges Prüfdaten-Managementsystem. Autotests (Automatikprüfungen) und Einzelprüfungen können (je nach Anwendung) in ca. 6000 Speicherplätzen gespeichert werden.

Einige Höhepunkte des Prüfgeräts:

- ein großes graphisches LCD-Display mit einer 240 × 128-Punkt-Resolution, mit Hintergrundbeleuchtung,
- über 6500 Speicherstellen in Kurzspeicherung für die Ergebnisse von Autotests,
- vier Schnittstellen (USB und RS232C) für eine Verbindung mit dem PC, Barcode-Leser oder Drucker,
- QWERTY Konsole mit Cursor-Tasten,
- integrierte Zeituhr,
- Prüfgerät ist voll kompatibel mit der neuen METREL PC SW PATLink PRO Software,

Im Betriebsmodus zum Prüfen tragbarer Geräte (PAT) sind leistungsfähige Funktionen zum schnellen und effizienten regelmäßigen Prüfen enthalten:

- Vorprogrammierte Prüfsequenzen,
- Schnellprüfung mit Barcode-Identifikationssystemen,
- Prüfdaten können vom PC aufgeladen werden,
- Vergleich von aktuellen und alten Prüfergebnissen,
- Drucken von Barcode-Etiketten vor Ort.

1.1 Warnhinweise

Um ein hohes Maß an der Bediensicherheit bei der Durchführung verschiedener Messungen mit dem MultiservicerXA Gerät zu erreichen und auch die Schäden an der Prüfausrüstung zu vermeiden, müssen die folgenden allgemeinen Warnhinweise beachtet werden:

- **Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch sorgfältig durch, sonst kann der Gebrauch des Prüfgeräts sowohl für den Bediener als auch für das Prüfgerät und den Prüfling gefährlich sein!**
- ⚠ **Diese Warnung am Instrument bedeutet „Lesen Sie das Handbuch mit besonderem Augenmerk auf Sicherheitsbetrieb durch“. Das Symbol erfordert Tätig werden!**
- **Wenn das Prüfgerät nicht in der Art und Weise benutzt wird, wie in diesem Benutzerhandbuch vorgeschrieben wird, kann der durch das Prüfgerät bereitgestellte Schutz beeinträchtigt werden!**
- **Benutzen Sie das Prüfgerät nicht, wenn Sie einen Schaden bemerkt haben!**
- **Beachten Sie alle allgemein bekannten Vorsichtsmaßnahmen, um das Risiko eines Stromschlags beim Umgang mit gefährlichen Spannungen zu vermeiden!**
- **Verwenden Sie das Instrument niemals in Netzen mit Spannungen von mehr als 300 V!**
- **Verwenden Sie nur standardmäßiges oder optionales Zubehör, welches von Ihrem Händler geliefert wird!**
- **Die Schutzklasse der Prüfklemme TP1 ist CAT III / 300V. Dies bedeutet, dass die maximal zulässige Spannung zwischen den Prüfanschlüssen und Erde 300 V beträgt!**
- **Um das Prüfgerät zu versorgen, verwenden Sie nur geerdete Netzstecker!**
- **Wenn eine Sicherung aufgelöst hat, diese gemäß Anleitungen in diesem Benutzerhandbuch auswechseln!**
- **Wartungseingriffe oder Kalibrierung dürfen nur von kompetenten und befugten Personen durchgeführt werden!**
- **Gefährliche Spannungen bis zu 2800 V stehen während der Stehspannungsprüfung an den Hochspannungsklemmen an. Es ist anzuraten, den Auslösestromgrenzwert so niedrig wie möglich zu halten. Es besteht die Gefahr eines Stromschlags!**
- **Es ist anzuraten, Prüflinge mit Lastströmen über 13 A nicht länger als 15 Minuten laufen zu lassen. Lastströme über 13 A können zu hohen Temperaturen des Ein/Aus-Schalters und der Sicherungshalter führen!**

1.2 Warnhinweise am Anschlussfeld

Sehen Sie Abschnitt *2.1 Front-Bedienfeld.*

1.3 Angewandte Standards

Das MultiservicerXA Gerät wurde gemäß den folgenden Standards hergestellt und geprüft:

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

EN 61326-1	Elektrische Geräte für Messung, Kontrolle und Laborgebrauch – EMV-Vorschriften Klasse B (tragbare Anlagen, die in kontrollierten EM-Umgebungen verwendet werden)

Sicherheit (NSR)

EN 61010 - 1	Sicherheitsvorschriften für elektrische Geräte für Messung, Kontrolle und Laborgebrauch – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 61010-2-030	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-030: Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise
EN 61010 - 31	Sicherheitsvorschriften für tragbare Sonden für elektrische Messungen und Prüfungen
EN 61010-2-032	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 2-032: Besonderheiten für handgehaltene und handbediente Stromsensoren zum elektrischen Messen und Prüfen

Funktion

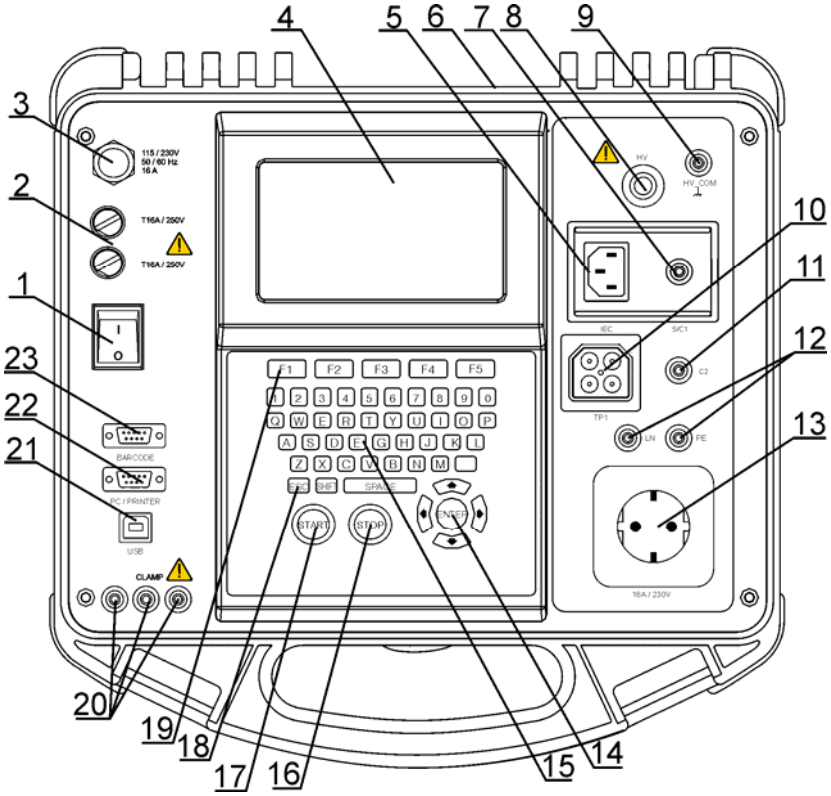
VDE 404-1	Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten Allgemeine Anforderungen
VDE 404-2	Prüf- und Messeinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten Prüfeinrichtungen für Prüfungen nach Instandsetzung, Änderung oder für Wiederholungsprüfungen
VDE0701-0702	Prüfung nach Instandsetzung, Änderung elektrischer Geräte Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten Allgemeine Anforderungen für die elektrische Sicherheit
EN 60204-1 Ausg .5	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 60439	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
IEC 61439-1	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen Teil 1: Allgemeine Regeln
IEC 61008-1 (VDE 0664-10)	Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 62423	

Hinweis zu EN- und IEC-Normen:
Der Text dieser Anleitung enthält Bezugnahmen auf Europäische Normen. Alle Normen der Serie EN 6xxxx (z. B. EN 61010) sind gleichwertig mit IEC-Normen derselben Nummer (z. B. IEC 61010) und unterscheiden sich nur in ergänzenden Teilen, die aufgrund des europäischen Harmonisierungsverfahrens erforderlich waren.

Hinweise:
Verschiedene Einrichtungen und Geräte können mit dem MultiservicerXA geprüft werden, und im weiteren Text wird der Begriff „Prüfling“ verwendet.

2 Beschreibung des Geräts

2.1 Front-Bedienfeld



Vorderseite

Legende:

1	Netzschalter mit Indikatorlicht.
2	Zwei Sicherungen Typ T16 A / 250 V zum Schutz des Prüfgeräts.
3	Netzleitung.
4	graphisches 240 × 128-Punkt-Matrix Display mit Hintergrundbeleuchtung.
5	IEC-Anschluss zum Prüfen der Netzleitungen. **Achtung! Die IEC Steckdose ist nur zum Prüfen beabsichtigt, schließen Sie ihn nicht an die Netzleitung an!**
6	Anschluss für Etikettendrucker auf der Rückseite (Sonderversionen des Geräts).
7	Anschluss für Prüfspitze (S/C1), verwendet als Ausgang für Prüfungen von Erdverbindungen / Durchgang und als Prüfspitzeneingang für Prüfungen von Einrichtungen der Klasse 2 (Isolationswiderstand-S, Ersatzableitstrom-S und Berührungsableitstrom).
8	HS-Anschluss zur Hochspannungsprüfungen . **Warnung!** **Während der Messung liegt an diesem Ausgang eine hohe gefährliche Spannung bis zu 2800 V an!**
9	HV_PE-Prüfanschluss-Rückleitung (Hochspannungs-Schutzleiter), Funktionserde des Prüfsystems.

Hinweis:

- ☐ Die HS-Quelle ist auf Erde (PE) bezogen; dies bedeutet, dass für die Stehspannungsprüfung ein sauberer Prüfaufbau vorbereitet werden muss.

10	Prüfbuchse TP1 zum Prüfen von Leitungsimpedanz, Schleifenimpedanz, Spannung und Fehlerstromgeräten, Entladezeit.
11	Anschluss C2, verwendet für Durchgangsprüfungen (in den Betriebsmodi Maschine, Schalttafel und Alle).
12	LN- und PE-Anschlüsse zur Prüfung von fest installierten Anlagen. **Achtung! Diese Anschlüsse sind nur für den Anschluss an stromlosen Geräten vorgesehen.**
13	Prüfsteckdose (230 V) **Achtung! Während der Prüfung ist die Prüfsteckdose unter gefährlicher Spannung. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 16 A, prüfen Sie nur diejenigen Prüflinge, deren maximaler Versorgungsstrom nicht über 16 A liegt!** **Hinweis:** ☐ Für Einrichtungen, die hohe reaktive Lasten enthalten, z.B. Motor mit Nennleistung >1,5 kW, wird empfohlen, zuerst die Messung zu starten und den Prüfling später einzuschalten.
14	Cursortasten und die ENTER-Taste.
15	Alphanumerische Konsole.
16	Die STOP-Taste.
17	Die START-Taste.
18	Die ESCAPE-Taste.
19	Funktionstasten.
20	Eingangsbuchsen für Stromzangenadapter. Messeingang für Stromzange. **Achtung! Schließen Sie keine Spannungsquelle an diesen Eingang. Er ist nur für den Anschluss der Stromzange an den Stromausgang beabsichtigt. Maximaler Eingangsstrom beträgt 30 mA!** ☐ **Die grüne Buchse ist mit der Funktionserde des Systems verbunden und nur für den Anschluss des Schirms der Stromzange vorgesehen.**
21	USB-Anschluss.
22	Steckverbinder für PC / Drucker /A1143 (Option).
23	Anschluss von Barcode-Leser

2.2 Sicherheitsvorprüfungen

Um Schäden am Prüfling zu vermeiden führt das Prüfgerät vor der regulären Messung eine Sicherheitsvorprüfung durch. Diese Sicherheitsvorprüfung schließt die folgenden Messungen ein:

- Prüfung der externe Spannung gegen Erde an der Prüfsteckdose,
- Prüfung des Ableitstrom,
- Prüfung des Berührungsableitstrom,
- Prüfung des Widerstandes zwischen L und N des Prüfling (zu niedrig oder Kurzschluss)
- Prüfung der angewandten Netzspannung an der Prüfsteckdose.
- Verbindung des PE-Eingangs.

- Vorhandensein der Prüfleitung HV_PE (Hochspannungs-Schutzleiter) während der Stehspannungsprüfungen.

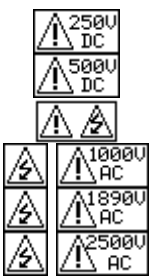
Im Falle irgendeiner nicht bestandenen Vorprüfung wird ein entsprechender Warnhinweis angezeigt. Zum Thema Warnhinweisen und Maßnahmen, die eventuell ergriffen werden müssen, lesen Sie Abschnitt *2.2. Symbole und Meldungen.*

2.3 Symbole und Meldungen

Netzspannung außerhalb der zulässigen Grenze oder PE nicht angeschlossen. Netzspannung und PE-Anschluss überprüfen!	Warnhinweise über nicht entsprechende Versorgungsspannung. Mögliche Gründe: ‣ keine Verbindung zur Erde oder andere Probleme an der Versorgungssteckdose. ‣ es liegt keine entsprechende Netzspannung an. Das Problem vor dem Weiterführen der Messung feststellen und beheben! **Warnung:** **Das Instrument muss korrekt geerdet sein!**
Vorsicht! Das Gerat wurde mit einem IT-System verbunden oder PE Leiter nicht angeschlossen. Zum fortfahren START-Taste betätigen.	Warnhinweise über nicht entsprechende Versorgungsspannung. Mögliche Gründe: ‣ keine Verbindung zur Erde ‣ Gerät wurde an ein IT System angeschlossen Bei Anschluss an einem IT System zum fortfahren die START-Taste betätigen. **Warnung:** **Das Instrument muss korrekt geerdet sein!**
L – N-Widerstand zu hoch (>30 kΩ). Sicherung und Schalter überprüfen. Sind Sie sicher? JA / NEIN	Bei der Sicherungs-Vorprüfung wurde ein zu hoher Widerstand gemessen. Die Meldung weißt auf einen zu niedrigen Verbrauch des Prüfgeräts hin oder das Prüfgerät: ‣ wurde nicht angeschlossen, ‣ ist ausgeschaltet. Wählen Sie **JA** oder **NEIN** mit J- oder N-Taste.
L – N-Widerstand ist niedrig. Sind Sie sicher? JA / NEIN	Bei der Vorprüfung wurde ein niedriger Eingangswiderstand festgestellt. Bei Inbetriebnahme des Prüflings ist ein hoher Strom zu erwarten. Wenn es sich nur um einen kurzen Einschalt- /Anlaufstrom handelt, kann die Prüfung durchgeführt werden, andernfalls muss sie abgebrochen werden! Wählen Sie **JA** oder **NEIN** mit J- oder N-Taste.

L – N Widerstand ist sehr niedrig. **Sind Sie sicher?** **JA / NEIN**	Bei der Vorprüfung wurde ein sehr niedriger Eingangswiderstand festgestellt. Es ist möglich, dass nach Anschluss des Prüflings an der Netzspannung die Sicherungen auslösen. Wenn es sich nur um einen kurzen Einschalt-/ Anlaufstrom handelt, kann die Prüfung durchgeführt werden, andernfalls muss sie abgebrochen werden! Wählen Sie **JA** oder **NEIN** mit J- oder N-Taste. Wir empfehlen noch eine zusätzliche Überprüfung des Prüflings, bevor Sie die Prüfung fortsetzen!
Differenzstrom LN-PE ist hoch! **Sind Sie sicher?** **JA / NEIN**	Bei Inbetriebnahme des Prüflings fließt ein gefährlicher Ableitstrom (höher als 3.5 mA). Wählen Sie **JA** oder **NEIN** mit J- oder N-Taste. Die Prüfung darf weitergeführt werden nur wenn alle Fehler behoben wurden. Überprüfen Sie die PE-Anschlüsse des Prüflings, bevor Sie die Prüfung fortsetzen.
Ableitstrom LN-PE zu hoch.	Bei Inbetriebnahme des Prüflings fließt ein gefährlicher Ableitstrom (höher als 20 mA). Die Prüfung darf weitergeführt werden nur wenn alle Fehler behoben wurden. Überprüfen Sie die PE-Anschlüsse des Prüflings, bevor Sie die Prüfung fortsetzen.
Diff.-Strom LN-PE / S/C1-PE zu hoch! **Sind Sie sicher?** **JA / NEIN**	Bei Inbetriebnahme des Prüflings fließt ein gefährlicher Ableitstrom (höher als 20 mA). Wählen Sie **JA** oder **NEIN** mit J- oder N-Taste. Die Prüfung darf weitergeführt werden, wenn alle Fehler behoben wurden. Überprüfen Sie die PE-Anschlüsse des Prüflings, bevor Sie die Prüfung fortsetzen.
Messung unterbrochen! Differenzstrom ist zu hoch!!	Es wurde ein außergewöhnlich hoher Ableitstrom (höher als 5 mA) am PE-Anschluss gemessen. Die Messung wurde unterbrochen!

Differenzstrom S/C1-PE zu hoch!	Es wurde ein außergewöhnlich hoher Ableitstrom (höher als 5 mA) an der Sondenmessleitung S/C1 gemessen.
Zu hohe externe Spannung an der Steckdose!	**Achtung!** Die Spannung an der Prüfsteckdose ist höher als 20 V (AC oder DC)! Den Prüfling sofort vom Prüfgerät abklemmen und die Ursache für die externe Spannung feststellen!
Zu hohe externe Spannung an der Messleitung S/C1!	**Achtung!** Spannung an der Prüfsonde (S/C1) ist höher als 25V (AC oder DC)! Die Prüfsonde von dem Prüfling abstecken und die Ursache für die externe Spannung feststellen.
Messung wegen mangelhafter Sicherheit abgebrochen! Fehler soll behoben werden.	Das Prüfgerät bricht die ausgewählte Prüfung ab, da die vorherige Prüfung nicht bestanden wurde.
Überheizung des Prüfgeräts! **Messung abgebrochen!**	Die innere Temperatur im Prüfgerät erreichte den maximalen Grenzwert. Die Messung darf nicht durchgeführt werden, solange die Temperatur nicht unter dem Grenzwert liegt.

Achtung! Über 80% des Speichers besetzt. Gespeicherte Daten an den PC unterladen.	Der Speicher des Prüfgeräts ist fast voll besetzt. Laden Sie die gespeicherten Daten an den PC unter.
Achtung! Kalibration ist abgelaufen worden!	Kalibrierung des Prüfgeräts notwendig. Wänden Sie sich an Ihren Händler.
Warnung! Zu hohe Berührungsspannung.	Vor der Ausführung einer RCD-Prüfung wurde eine zu hohe Berührungsspannung erkannt. Überprüfen Sie die PE-Verbindungen!
Warnung! Prüfleitung abgetrennt.	Die Prüfleitung ist nicht an die Prüfklemme HV_PE angeschlossen. Messung ist unterbunden / unterbrochen.
Hardwarefehler. Geben Sie das Instrument in die Werkstatt.	Das Instrument erkennt einen schweren Defekt.
	Bei dieser Prüfung schließen Sie die Prüfsonde S/C1 an.
	Entfernen Sie die Prüfsonde S, besonders wenn sie an einen Teil angeschlossen ist, der nach dem Anschluss der Netzspannung beginnt sich zu drehen oder bewegen.
	Schließen Sie die Prüfleitungen an die Prüfbuchsen S/C1 und C2 an.
	**Achtung!** Am Geräteausgang liegt eine hohe Spannung an! (Stehspannungs-Prüfspannung, Isolationsprüfspannung oder Netzspannung).

	Der zu prüfende Prüfling soll eingeschaltet sein (um zu sichern, dass der gesamte Stromkreis geprüft wird).
	Schließen Sie die zu prüfende Leitung an die Prüfklemme TP1 an.
	Schließen Sie die zu prüfende Leitung an den IEC-
	Bei dieser Prüfung schließen Sie die Stromzange an.
RICHTIG	Prüfung bestanden.
FALSCH	Prüfung nicht bestanden.
RICHTIG *	Einige Prüfungen in Autotestsequenzen wurden ausgesetzt, alle durchgeführten Prüfungen wurden bestanden.

2.4 Betrieb mit zwei Versorgungsspannungen

Der MultiservicerXA akzeptiert einen Netzeingang mit entweder 110 V oder 230 V, 50 Hz oder 60 Hz.

Hinweise:

- Der PAT führt eine Ableitstrom- / Leistungsprüfung an der eingeschalteten Netzspannung aus. Daher muss der PAT, um eine Prüfung an einem in Betrieb befindlichen 110-V-Prüfling (z.B. 110-V-Bohrmaschine) auszuführen, aus einem 110-V-Netz (oder einem Transformator mit Mittelabgriff) versorgt werden.
- Die Netzspannung beeinflusst andere Messungen nicht.

3 Technische Daten

3.1 Stehspannungsprüfung 1890 V, 2500 V

Stehprüfspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 - 3000 V	1 V	±(5 % des Ablesewerts +5 Digits)

Stoßstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 – 99,9 mA	0,1 mA	±(10 % des Ablesewerts +8 Digits)

* Angezeigter Scheinstrom

Ausgangspannung:..... 1890 V (-0/+20 %), 2500 V (-0/+20 %), geerdet
Auslösestrom [mA]:..... 2, 5, 10, 20, 50, 100; (Genauigkeit ± 10 %)
Auslösezeit: ..... < 30 ms
Timer [s]: ..... 2, 3, 5, 10, 30. START / STOP-Taste muss zum Betrieb gedrückt werden.

Prüfanschlüsse:

Stehprüfspannung	HV-Buchse, HV_PE

3.2 Stehspannungsprüfung 1000 V

Stehprüfspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 - 1500 V	1 V	±(5 % des Ablesewerts +5 Digits)

Stoßstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 - 199,9 mA	0,1 mA	±(5 % des Ablesewerts +5 Digits)
200 - 500 mA	1 mA	±(5 % des Ablesewerts +5 Digits)

* Angezeigter Scheinstrom

Ausgangsspannung / Leistung: 1000 V -0 %, +20 % / 200 W bei U_{Netz} 230 V, geerdet
Auslösestrom [mA]:..... 5, 10, 20, 50, 100, 200; (Genauigkeit ± 10 %)
Auslösezeit: ..... < 30 ms
Timer [s]:..... 2, 3, 5, 10, 30. START / STOP-Taste muss zum Betrieb gedrückt werden.

Prüfanschlüsse:

Stehprüfspannung	HV-Buchse, HV_PE

3.3 Entladezeit

Entladezeit

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 – 9,9 s	0,1 s	±(5 % des Ablesewerts +3 Digits)

Spitzenspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0 – 550 V	1 V	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

2-Drahtsystem, getriggert auf fallende Flanke der Gleichspannung
Max. Arbeitsspannung: ..... 550 V Spitze
Min. Arbeitsspannung: ..... 85, 170 V Spitze
Ansprechwerte: ..... 1 s, 5 s
Ansprech-Spannungspegel: ..... 60 V, 120 V
Eingangswiderstand: ..... 48 MΩ

Prüfanschlüsse:

Entladezeit	Prüfanschluss TP1 L↔N

3.4 Schutzleiterwiderstand

Prüfstrom 10 A (PAT)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 Ω ÷ 1,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Indikativer Messbereich 2,00 Ω ÷ 19,9 Ω		

Prüfstrom 10 A (andere)

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,000 Ω ÷ 0.999 Ω	0,001 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 6 Digits)
1,00 Ω ÷ 1,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Indikativer Messbereich 2,00 Ω ÷ 19,9 Ω		

Prüfstrom 200 mA

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 Ω ÷ 1,99 Ω	0,01 Ω	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
Indikativer Messbereich 2,00 Ω ÷ 19,9 Ω		

Prüfstrom ..... 10 A in 100 mΩ bei Netzspannung von 230 V AC
200 mA in 2 Ω bei Netzspannung von 230 V AC
Leerlaufspannung: ..... <9 V AC
Leitungskalibrierung: ..... ja,
Grenzwerte ..... 0,01 Ω ÷ 0,09 Ω, 0,10 Ω ÷ 0,90 Ω, 1,00 Ω ÷ 9,00 Ω
Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s
Messung mit 2 Leitungen, getrennt von Erde

Prüfanschlüsse:

Durchgangsprüfung (PAT)	S ↔ PE (Netz-Prüfsteckdose); (200 mA und 10 A) S ↔ PE; (200 mA)
Durchgangsprüfung (andere)	S/C1 ↔ C2

3.5 Isolationswiderstand, Isolationswiderstand–S

Isolationswiderstand

Messbereich	**Auflösung**	**Genauigkeit**
0,000 MΩ ÷ 0,500 MΩ	0,001 MΩ	±(10 % des Ablesewerts + 5 Digits)
0,501 MΩ ÷ 1,999 MΩ	0,001 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
2,00 MΩ ÷ 19,99 MΩ	0,01 MΩ	
20,0 MΩ ÷ 199,9 MΩ	0,1 MΩ	

Isolationswiderstand-S

Messbereich	**Auflösung**	**Genauigkeit**
0,000 MΩ ÷ 0,500 MΩ	0,001 MΩ	±(10 % des Ablesewerts + 5 Digits)
0,501 MΩ ÷ 1,999 MΩ	0,001 MΩ	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)
2,00 MΩ ÷ 19,99 MΩ	0,01 MΩ	

Nennspannung ..... 250 V DC, 500 V DC (- 0 %, + 10 %)
Mess-Strom ..... min. 1 mA bei 250 kΩ (250 V), 500 kΩ (500 V)
Kurzschluss-Strom.... max. 2.0 mA
Grenzwerte ..... 0,10 MΩ, 0,30 MΩ, 0,50 MΩ, 1,00 MΩ, 2,00 MΩ, 4,0 MΩ, 7,0 MΩ, 10,0 MΩ, kein
Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, unbegrenzt

Prüfanschlüsse:

Isolation (PAT)	LN (Netz-Prüfsteckdose)/ LN ↔ PE (Netz-Prüfsteckdose) / PE/S
Isolation - S	LN (Netz-Prüfsteckdose)/ LN ↔ S
Isolation (andere)	LN ↔ PE

3.6 Ersatzableitstrom, Ersatzableitstrom-S

Ersatzableitstrom, Ersatzableitstrom-S

Messbereich	**Auflösung**	**Genauigkeit**
0,00 mA ÷ 19,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Leerlaufspannung ..... < 50 V AC bei Netzspannung von 230 V AC
Kurzschluss-Strom.... < 40 mA
Grenzwerte ..... 0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, 15 mA
Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, unbegrenzt

Angezeigter Strom:..... berechnet nach Nenn-Netzversorgungsspannung des Prüflings
(110 V oder 230 V) x 1,06.
Frequenzgang:..... erfüllt EN61010, Abbildung A1

Prüfanschlüsse:

Kriechableitstrom (PAT)	LN (Netz-Prüfsteckdose)/ LN ↔ PE (Netz-Prüfsteckdose) / PE/S
Kriechableitstrom – S	LN (Netz-Prüfsteckdose)/ LN ↔ S
Kriechableitstrom (andere9	LN ↔ PE

3.7 Differenzstrom

Differenzstrom

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0,00 mA ÷ 9,99 mA	0,01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Grenzwerte ..... 0,25 mA, 0,50 mA, 0,75 mA, 1,00 mA, 1,50 mA, 2,50 mA, 3,50 mA, 4,00 mA, 4,50 mA, 5,00 mA, 5,50 mA, 6,00 mA, 7,00 mA, 8,00 mA, 9,00 mA, kein
Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, unbegrenzt
Frequenzgang:..... erfüllt EN61010, Abbildung A1

Prüfanschlüsse:

Differentieller Ableitstrom	Netz-Prüfsteckdose

3.8 Leistung/ Funktionsprüfung

Scheinleistung

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0.00 kVA ÷ 4.00 kVA	0.01 kVA	±(5 % des Ablesewerts + 3 Digits)

Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, unbegrenzt

Prüfanschlüsse:

Leistung	Netz-Prüfsteckdose

3.9 Berührungsableitstrom

Berührungsableitstrom

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0.00 mA ÷ 1.99 mA	0.01 mA	±(10 % des Ablesewerts + 5 Digits)

Grenzwerte ..... 0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.00 mA, ohne
Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, unbegrenzt
Ausgang: ..... Prüfsteckdose, Prüfspitzen-Steckverbinder
Impedanz,
Frequenzgang:..... erfüllt EN61010, Abbildung A1

Prüfanschlüsse:

Berührungsableitstrom	Netz-Prüfsteckdose oder externe Quelle/ S

3.10 Polaritätsprüfung

Prüfspannung ..... < 50 V AC
Stellt fest..... bestehen, L unterbrochen, N unterbrochen, PE unterbrochen, L-N gekreuzt, L-PE gekreuzt, N-PE gekreuzt, L-N Kurzschluss, L-PE Kurzschluss, N-PE Kurzschluss, mehrfache Fehler

Prüfanschlüsse:

Differentieller Ableitstrom	Netz-Prüfsteckdose ↔ IEC

3.11 TRMS-Strom (mit Messzangen Typ A 1283)

TRMS-Strom bei Verwendung der 1000:1 Stromzange

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit*)
0.00 mA ÷ 9.99 mA	0.01 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
10.0 mA ÷ 99.9 mA	0.1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
100 mA ÷ 999 mA	1 mA	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
1.00 A ÷ 9.99 A	0.01 A	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)
10.0 A ÷ 24.9 A	0.1 A	±(5 % des Ablesewerts + 5 Digits)

*) Beachten Sie die Genauigkeit des Strom-Transformators.

Grenzwerte ..... 0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.25 mA, 2.50 mA, 3.00 mA, 3.50 mA, 5.00 mA, 9.90 mA, kein
Dauer der Prüfung .... 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, unbegrenzt

Prüfanschlüsse:

Zangenstrom	Zangeneingänge

Der Temperaturkoeffizient außerhalb der Bezugstemperaturgrenzen beträgt 1 % des gemessenen Werts pro °C.

3.12 Auslösezeit der tragbaren RCD

Auslösezeit der tragbaren RCD

Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0 ms ÷ 1999 ms(½×$I_{\Delta N}$)	1 ms	±3 ms
0 ms ÷ 300 ms ($I_{\Delta N}$)	1 ms	
0 ms ÷ 40 ms (5×$I_{\Delta N}$)	1 ms	

Prüfstrom($I_{\Delta N}$)..... 10 mA, 15 mA, 30 mA
Prüfstrom-Multiplikator ..... ½×$I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, 5×$I_{\Delta N}$
Anfangswinkel ..... (+), (-), beide
Prüfmethode ..... Einzelprüfung, Autotest
Spannungsbereich..... 100 V ÷ 264 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Grenzwerte Gut / Schlecht:

½×$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
t_Δ > 300 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 40 ms

Prüfanschlüsse:

Prüfung tragbare RCDs	TP1-Prüfbuchsen

3.13 Prüfen von RCDs (FI-Schalter)

3.13.1 Allgemeine Daten

Nennfehlerstrom (A, AC) .....10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Genauigkeit des Nennfehlerstroms....-0 / +0,1·IΔ; IΔ = IΔN, 2×IΔN, 5×IΔN
-0,1·IΔ / +0; IΔ = 0,5×IΔN
AS / NZ gewählt: ± 5 %
Form des Prüfstroms .....Sinuswelle (AC), gepulst (A), DC (RCD/FI Typ B)*
Gleichstrom-Offset beim gepulsten Prüfstrom 6 mA (typisch)
RCD-Typ.....G (unverzögert), S (zeitverzögert)
Anfangspolarität des Prüfstroms..... (+) oder (-)
Spannungsbereich.....40 V ÷ 264 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
Prüfanschlüsse:

RCD-Prüfung	TP1-Prüfbuchse

Wahl des RCD-Prüfstroms (Effektivwert, berechnet auf 20 ms) nach IEC 61009:

	IΔN × 1/2			IΔN × 1			IΔN × 2			IΔN × 5			RCD IΔ		
IΔN (mA)	AC	A	B*	AC	A	B*	AC	A	B	AC	A	B*	AC	A	B*
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓	n.a.

n.a.....nicht anwendbar
Typ AC.....sinusförmiger Prüfstrom
Typ A .....gepulster Strom
Typ B .....DC Strom

Bemerkung:
Alle Daten die mit dem „*“ markiert sind (betreff RCD/FI Schutzschalter Typ B) beziehen sich auf die Messgeräteversion HW 3 und höher.

3.13.2 Berührungsspannung RCD-Uc

Der Messbereich nach EN61557 beträgt 7,5 V ÷ 62,0 V für die Grenz-Berührungsspannung 50 V.

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0,0 ÷ 19,9	0,1	(-0 % / +15 %) der Anzeige ± 10 Digits
20,0 ÷ 99,9		(-0 % / +15 %) der Anzeige

Die Genauigkeit gilt, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und die PE-Klemme frei von Störspannungen ist.

Prüfstrom ..... max. $0,5\times I_{\Delta N}$
Grenzwert Berührungsspannung ..... 25 V, 50 V
Die angegebene Genauigkeit gilt für den vollen Betriebsbereich.

3.13.3 Auslösezeit

Der vollständige Messbereich entspricht den Anforderungen von EN 61557.
Es sind maximale Messzeiten gemäß der gewählten Referenznorm für die RCD-Prüfung eingestellt.

Messbereich (ms)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0 ÷ 40,0	1 ms	±1 ms
0 ÷ 500	1 ms	±3 ms

Prüfstrom ..... $½\times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2\times I_{\Delta N}$, $5\times I_{\Delta N}$
$5\times I_{\Delta N}$ ist nicht verfügbar für $I_{\Delta N}$=1000 mA (RCD-Typ AC) oder $I_{\Delta N} \geq$ 300 mA (RCD-Typ A, B*).
$2\times I_{\Delta N}$ ist nicht verfügbar für $I_{\Delta N}$=1000 mA (RCD-Typ A) oder $I_{\Delta N} \geq$ 300 mA (RCD type B*).
$1\times I_{\Delta N}$ ist nicht vorgesehen für $I_{\Delta N}$=1000 mA (RCD Typ B*).
Die angegebene Genauigkeit gilt für den vollen Betriebsbereich.

3.13.4 Auslösestrom

Auslösestrom
Der vollständige Messbereich entspricht den Anforderungen von EN 61557.

Messbereich I_Δ	Auflösung I_Δ	Genauigkeit
$0,2\times I_{\Delta N} \div 1,1\times I_{\Delta N}$ (Typ AC)	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$
$0,2\times I_{\Delta N} \div 1,5\times I_{\Delta N}$ (Typ A, $I_{\Delta N} \geq$30 mA)	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$
$0,2\times I_{\Delta N} \div 2,2\times I_{\Delta N}$ (Typ A, $I_{\Delta N}$ <30 mA)	$0,05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1\times I_{\Delta N}$
$0.2\times I_{\Delta N} \div 2.2\times I_{\Delta N}$ (B Typ)*	$0.05\times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1\times I_{\Delta N}$

Auslösezeit

Messbereich (ms)	Auflösung (ms)	Genauigkeit
0 ÷ 300	1	±3 ms

Berührungsspannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0,0 ÷ 19,9	0,1	(-0 % / +15 %) der Anzeige ± 10 Digits
20,0 ÷ 99,9		(-0 % / +15 %) der Anzeige

Die Genauigkeit gilt, wenn die Netzspannung während der Messung stabil und die PE-Klemme frei von Störspannungen ist.
Auslösestrom ist nicht für $I_{\Delta N}$=1000 mA (RCD Typ A und Typ B*)*. vorgesehen
Die angegebene Genauigkeit gilt für den vollen Betriebsbereich.

3.14 Fehlerschleifenimpedanz

3.14.1 Zs

Fehlerschleifenimpedanz
Der Messbereich nach EN61557 beträgt 0,25 Ω ÷ 1,99 kΩ.

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % der Anzeige + 5 Digits)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 1999	1	±(10 % der Anzeige)

Voraussichtlicher Fehlerstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifen-widerstands
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 9,99 k	10	
10,0 k ÷ 23,0 k	100	

Die Genauigkeit gilt, wenn die Netzspannung während der Messung stabil ist.

Prüfstrom (bei 230 V)..... 6,5 A (10 ms)
Nennspannungsbereich..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
Grenzwerte „Gut“:..... Anhang C
Prüfanschlüsse:

Zs	TP1-Prüfbuchse

3.14.2 Zs(rcd), Rs(rcd)

Fehlerschleifenimpedanz
Der Messbereich nach EN61557 beträgt 0,46 Ω ÷ 1,99 kΩ.

Messbereich (Ω)	Auflösung (Ω)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % der Anzeige + 10 Digits)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 1999	1	±(10 % der Anzeige)

Die Genauigkeit kann bei starken Störungen der Netzspannung beeinträchtigt sein.

Voraussichtlicher Fehlerstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifen-widerstands
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 9,99 k	10	
10,0 k ÷ 23,0 k	100	

Nennspannungsbereich:..... 50 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
Kein Auslösen des RCD.
Grenzwerte „Gut“:..... Anhang C

Prüfanschlüsse:

Zs(rcd), Rs(rcd)	TP1-Prüfbuchse

3.14.3 Hochpräzise Fehlerschleifen-Impedanzmessung Z mΩL-PE

Messbereich nach EN61557: 5,0 ÷ 19,99 Ω

Messbereich (mΩ)	Auflösung (mΩ)	Genauigkeit
0,0 ÷ 199,9	0,1	±(5 % + 1 mΩ)
200 ÷ 1999	1	

Nennspannungsbereich:..... 100 V ÷ 440 V
Nennfrequenz:..... 50 Hz
Max. Prüfstrom (bei 230 V):..... 154 A (10 ms)

Berechnung des unbeeinflussten Kurzschlussstroms (standardisierter Spannungswert):

$$I_K = \frac{230\ V}{Z} \qquad \text{UL-PE} = 230\ V \pm 10\ \%$$

Berechnung des unbeeinflussten Kurzschlussstroms (nicht standardisierter Spannungswert):

$$I_{KMAX(L\text{-}PE)} = \frac{C_{MAX} \times U_{N(L\text{-}PE)}}{Z_{L\text{-}PE}} \qquad I_{KMIN(L\text{-}PE)} = \frac{C_{MIN} \times U_{N(L\text{-}PE)}}{Z_{(L\text{-}PE)HOT}}$$

$$Z_{L\text{-}PE} = \sqrt{R_{L\text{-}PE}^2 + X_{L\text{-}PE}^2} \qquad Z_{(L\text{-}PE)HOT} = \sqrt{(1.5 \times R_{L\text{-}PE})^2 + X_{L\text{-}PE}^2}$$

	U_N(L-PE) = 230 V ± 10 %	230 V < U_N < 400 V
C_{MAX}	1,05	1,10
C_{MIN}	0,95	1,00

Prüfanschlüsse:

Z mΩL-PE	A1143: P1, P2, C1, C2

3.14.4 Berührungsspannung

Messbereich (V)	Auflösung (V)	Genauigkeit
0 ÷ 100	1	±(10 % + 3 Digits)

Prüfanschlüsse:

Hochpräzise Impedanzmessung + Berührungsspannung	A1143: P1, P2, C1, C2, S

3.15 Leitungsimpedanz

Leitungsimpedanz
Der Messbereich nach EN61557 beträgt 0,25 Ω ÷ 1,99 kΩ.

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 9,99	0,01	±(5 % der Anzeige + 5 Digits)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 1999	1	±(10 % der Anzeige)

Voraussichtlicher Kurzschlussstrom (errechneter Wert)

Messbereich (A)	Auflösung (A)	Genauigkeit
0,00 ÷ 0,99	0,01	Beachten Sie die Genauigkeit der Messung des Fehlerschleifen-widerstands
1,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 99,99 k	10	
100 k ÷ 199 k	1000	

Prüfstrom (bei 230 V)..... 6,5 A (10 ms)
Nennspannungsbereich..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)
Grenzwerte „Gut“:..... Siehe Anhang C
Prüfanschlüsse:

Z LINE	TP1-Prüfbuchse

3.15.1 Hochpräzise Leitungsimpedanzmessung

Messbereich nach EN61557 beträgt 5,0 ÷ 1999 mΩ

Messbereich (mΩ)	Auflösung (mΩ)	Genauigkeit
0,1 ÷ 199,9	0,1	±(5 % + 1 mΩ)
200 ÷ 1999	1	

Nennspannungsbereich:..... 100 V ÷ 440 V
Nennfrequenz:..... 50 Hz
Max. Prüfstrom (bei 400 V):..... 267 A (10 ms)

Berechnung des unbeeinflussten Kurzschlussstroms (standardisierter Spannungswert):

$$I_K = \frac{230\ V}{Z} \qquad U_{L\text{-}N} = 230\ V \pm 10\ \%$$

$$I_K = \frac{400\ V}{Z} \qquad U_{L\text{-}L} = 400\ V \pm 10\ \%$$

Berechnung des unbeeinflussten Kurzschlussstroms (nicht standardisierter Spannungswert):

$$I_{KMAX3ph} = \frac{C_{MAX} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{Z_{L-L}} \qquad I_{KMIN3ph} = \frac{C_{MIN} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \times \frac{2}{Z_{(L-L)HOT}}$$

$$I_{KMAX2ph} = \frac{C_{MAX} \times U_{N(L-L)}}{Z_{L-L}} \qquad I_{KMIN2ph} = \frac{C_{MIN} \times U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)HOT}}$$

$$I_{KMAX(L-N)} = \frac{C_{MAX} \times U_{N(L-N)}}{Z_{L-N}} \qquad I_{KMIN(L-N)} = \frac{C_{MIN} \times U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)HOT}}$$

$$Z_{L-L} = \sqrt{R_{L-L}^2 + X_{L-L}^2} \qquad Z_{(L-L)HOT} = \sqrt{(1.5 \times R_{L-L})^2 + X_{L-L}^2}$$

$$Z_{L-N} = \sqrt{R_{L-N}^2 + X_{L-N}^2} \qquad Z_{(L-N)HOT} = \sqrt{(1.5 \times R_{L-N})^2 + X_{L-N}^2}$$

	U_N(L-N) = 230 V ± 10 % U_N(L-L) = 400 V ± 10 %	230 V < U_N < 400 V
C_{MAX}	1,05	1,10
C_{MIN}	0,95	1,00

Prüfanschlüsse:

Hochpräzise Impedanzmessung	A1143: P1, P2, C1, C2

3.16 Spannung, Frequenz und Phasendrehung

3.16.1 Phasendrehung

Angezeigtes Ergebnis	1.2.3 oder 3.2.1

Nennspannungsbereich des Netzes . 100 V_{AC} ÷ 550 V_{AC}
Nenn-Frequenzbereich ..... 14 Hz ÷ 500 Hz

Prüfanschlüsse:

Phasendrehung	TP1-Prüfbuchse

3.16.2 Spannung, Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0 ÷ 550 V	1 V	±(2 % der Anzeige + 2 Digits)

Bereich (Hz)	Auflösung (Hz)	Genauigkeit
0,0; 14,0 ÷ 499,9	0,1	±(0,2 % der Anzeige + 1 Digit)

Art des Ergebnisses..... Effektivwert (trms)
Nennfrequenzbereich: ..... 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz
Nennspannungsbereich:..... 10 V ÷ 550 V

Prüfanschlüsse:

SPANNUNG	TP1-Prüfbuchse

3.17 Allgemeine Daten

Stromversorgung
Nenn-Versorgungsspannung: ... 110 V / 230 V AC
Versorgungsspannungstoleranz: ±10 %
Frequenz der Versorgungsspannung: 50 Hz, 60 Hz
Max. Leistungsaufnahme: ..... 300 VA (ohne Prüfling)
Nenn-Prüfling: ..... 16 A ohmsch, 1,5 kW Motor

Überspannungskategorie
Instrument: ..... Cat II / 300 V
Prüfbuchse: ..... Cat II / 300 V
TP1-Prüfbuchse: ..... Cat III / 300 V
Stecker-Prüfkabel. ..... 300 V CAT II
Universalprüfkabel: ..... 300 V CAT III
Höhenlage: ..... ≤2000 m

Schutzklassifizierung
HV-Ausgang: ..... Klasse I
TP1-Prüfbuchse: ..... Klasse II, Schutzisolierung
Stromversorgung: ..... Klasse I
Verschmutzungsgrad: 2
Schutzklasse: ..... IP 50 (geschlossene und verriegelte Abdeckung)
..... IP 20 Netz-Prüfsteckdose
Gehäuse ..... stoßfeste Plastik / tragbar
Display ..... graphisches 240*128-Punkt-Matrix-Display mit Hintergrundbeleuchtung
Speicherkapazität ..... 6800 Speicherstellen

Kommunikationsschnittstelle
RS232-Schnittstellen: ..... 1200 bps ÷ 115200 bps, 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit
RS232-Steckverbinder: ..... 9-polig Sub-D, Buchse
PRINTER1-Steckverbinder: ..... Sonderform zur Verwendung mit angepasstem Etikettendrucker

USB-Schnittstelle .....1200 bps ÷ 115200 bps
USB-Anschluss .....Typ B

Isolation:
Kommunikationsanschlüsse nach PE: 600 kΩ, 5 %

Abmessungen (B×H×T) .....33.5 cm × 16.0 cm × 33.5 cm
Gewicht (mit Standardzubehör) .....8.4 kg

Referenzbedingungen
Temperaturbereich .....5 °C ÷ 35 °C
Spanne Luftfeuchtigkeit .....35 % ÷ 65 % RH

Betriebsbedingungen
Betriebstemperaturbereich .....-10 °C ÷ +40 °C
Max. rel. Luftfeuchte .....85 % RH (0 °C ÷ 40 °C), nicht kondensierend

Lagerbedingungen
Temperaturbereich .....-10 °C ÷ +60 °C
Max. rel. Luftfeuchte .....90 % RH (-10 °C ÷ +40 °C)
80 % RH (40 °C ÷ 60 °C)

Der Fehler bei Betriebsbedingungen kann am meisten den Fehler für Referenzbedingungen (für jede Funktion im Benutzerhandbuch angegeben) +0.2 % des Ablesewerts + 1 Digit betragen, falls es im Benutzerhandbuch für einzelne Funktion nicht anders angegeben wird.

Sicherungen
Schutz des Prüfgeräts .....2 x T16 A / 250 V, 6.3 × 32 mm

4 Hauptmenü und Prüfmodi

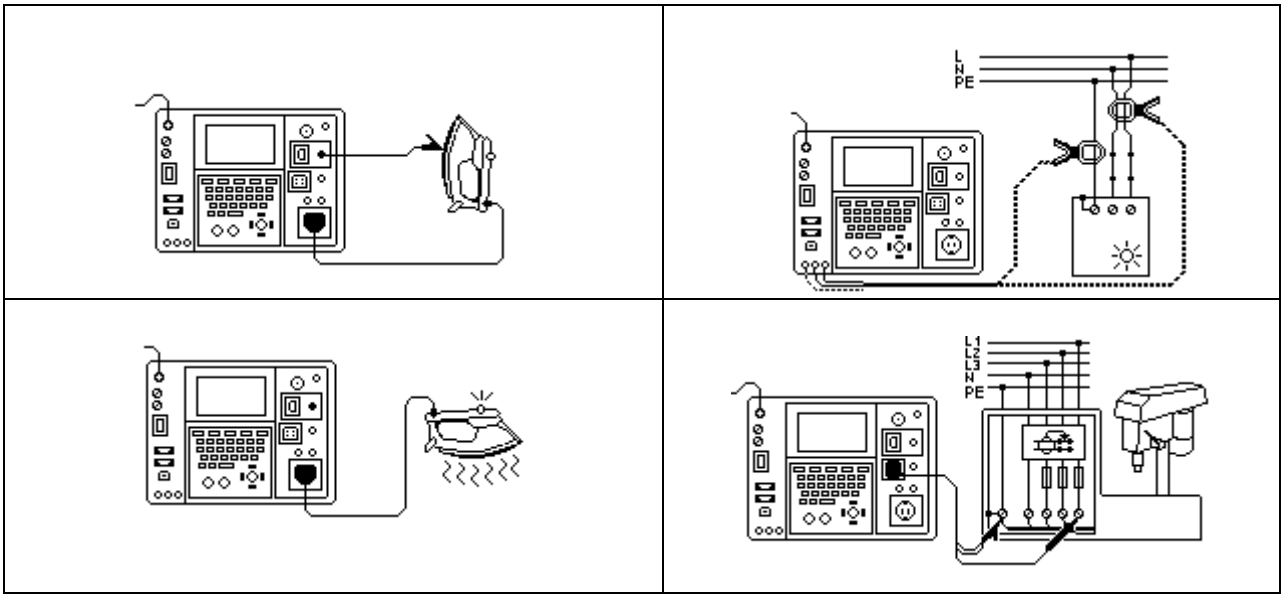
Das Instrument MultiservicerXA hat eine benutzerfreundliche Bedienung. Zum Ausführen der meisten Funktionen brauchen nur einige Tasten gedrückt zu werden. Der Menübaum des Instruments wurde so entwickelt, dass es einfach zu verstehen und leicht zu bedienen ist.
Das Instrument kann elektrische Einrichtungen in vier Betriebsmodi prüfen.

- Prüf-Betriebsmodus zum Prüfen tragbarer Geräte (PAT),
- Prüf-Betriebsmodus zum Prüfen von Maschinen,
- Prüf-Betriebsmodus zum Prüfen von Schaltanlagen,
- Betriebsmodus Alle Prüfungen.

4.1 Hilfemenüs

Hilfemenüs stehen in Einzelprüf- und Autotestmodus zur Verfügung. Auf sie kann mit der Taste HELP zugegriffen werden, bevor die Taste START gedrückt wird, um die Messung einzuleiten.
Das Hilfemenü enthält schematische Diagramme, die zur Darstellung des Anschlusses zwischen dem Prüfling und dem Prüfgerät für die ausgewählte Prüfung dienen.
Tasten im Hilfemenü:

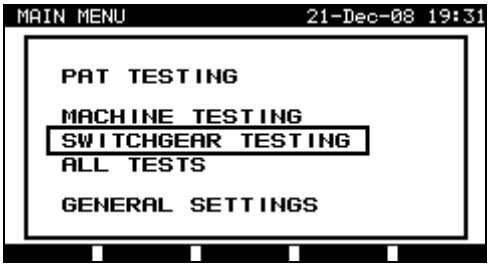
Bild auf (F1) / Bild ab (F2)	Wählt den nächsten / vorherigen Hilfebildschirm.
ESC	Rückkehr zum letzten Prüf- / Messmenü.



Beispiele von Hilfebildschirmen

4.2 Hauptmenü des Instruments

Vom ***Hauptmenü des Instruments*** aus können vier verschiedene Betriebsmenüs und das Menü Allgemeine Einstellungen eingestellt werden:



Hauptmenü des Instruments

Tasten im Hauptmenü des Instruments:

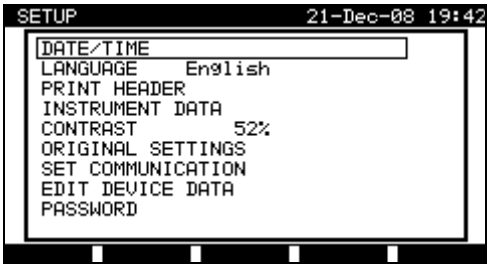
⮝ / ⮟	Wählen Sie einen der folgenden Menüpunkte: <**PAT-Prüfung**>, eine zum Prüfen elektrischer Geräte vorgesehene Gruppe von Prüfungen, siehe *Abschnitt 5*; <**MASCHINENPRÜFUNG**>, eine zum Prüfen elektrischer Einrichtungen an Maschinen vorgesehene Gruppe von Prüfungen, siehe *Abschnitt 9*; <**PRÜFUNG VON SCHALTEINRICHTUNGEN**>, eine zum Prüfen von Schalteinrichtungen vorgesehene Gruppe von Prüfungen, siehe *Abschnitt 10*; <**ALLE PRÜFUNGEN**>, alle Prüfungen können beim Prüfen elektrischer Einrichtungen angewandt werden, siehe *Abschnitt 11*; <**ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN**> das Menü für allgemeine Einstellungen des Instruments, siehe *Abschnitt 4.3*;
EINGABE	Bestätigt die Auswahl.
ESC	Rückkehr zum ***Hauptmenü des Instruments.***

Hinweis:

- Die ESC-Taste muss mehrmals gedrückt werden, um von einem beliebigen Untermenü oder einer gewählten Funktion zum ***Hauptmenü des Instruments*** zurückzukehren.

4.3 Menü Allgemeine Einstellungen

Im ***Menü Allgemeine Einstellungen*** können diejenigen Parameter des Instruments eingesehen oder eingestellt werden, die in allen Betriebsmodi berücksichtigt werden.



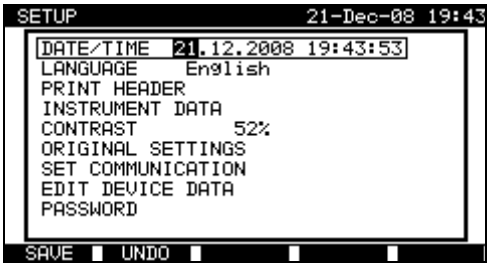
Einstellungsmenü

Tasten im Menü Allgemeine Einstellungen:

⮝ / ⮟	Wählen Sie die einzustellende oder einzusehende Einstellung: <**DATUM/ZEIT**>, Tag und Uhrzeit; <**SPRACHE**>, Sprache des Instruments; <**BERICHTSKOPF**>, Optionen für den gedruckten Berichtskopf; <**INSTRUMENTDATEN**>, verschiedene Einstellungen des Instruments; <**KONTRAST**>, Kontrast des Displays; <**ORIGINALEINSTELLUNGEN**>, Werkseinstellungen; <**KOMMUNIKATIONSEINSTELLUNG**>, Kommunikationsoptionen; <**PRÜFLINGSDATEN BEARBEITEN**>, Bearbeiten der Daten des Prüflings; <**PASSWORT**>, zum Zugriff auf gesperrte Optionen.
EINGABE	Bestätigt die Auswahl.
ESC	Rückkehr zum ***Hauptmenü des Instruments***.

4.3.1 Datum und Zeit

In diesem Menü können das Datum und die Zeit eingestellt werden.



Datums- und Uhrzeitmenü

Tasten im Datums- und Uhrzeitmenü

⮜ / ⮞	Die Zeile, die geändert werden soll, wählen.
⮟ / ⮝	Die Einstellung wählen.
F1 (Speichern)	Die neuen Einstellungen speichern und zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.
F2 (Abbruch) ESC	Geänderte Einstellung rücksetzen. Ohne Änderungen zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.

Hinweise:

- Das Datum wird zu den gespeicherten Ergebnissen des Autotests zugefügt!
- Das Datum hat den folgenden Format TT-MM-JJJJ (Tag–Monat–Jahr).
- Die Eintragung des Datums wird für Regelmäßigkeit überprüft und wird im Fall eines falschen Datums nicht angenommen!

4.3.2 Sprachauswahl

Sie können verschiedene Sprachen wählen.

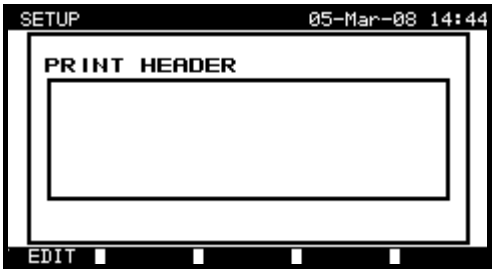
Sprachmenü

Tasten:

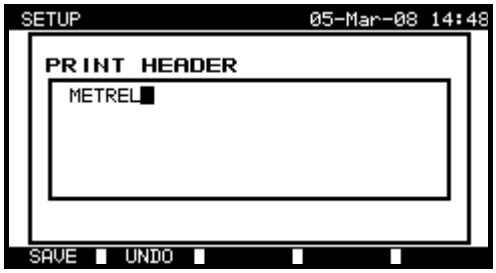
↓ / ↑	Gewünschte Sprache wählen.
ENTER	Die ausgewählte Sprache bestätigen und annehmen.
ESC	Zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.

4.3.3 Kopfzeile drucken

Das Gerät ermöglicht dem Benutzer die zu druckende Kopfzeile vorzubereiten. Die Kopfzeile wird zu den Ergebnissen des Autotests zugefügt, wenn sie direkt am Seriendrucker ausgedruckt werden.



Bearbeitung der Kopfzeile



Bearbeitung der Kopfzeile

Tasten:

F1 (ÄNDERN)	Kopfzeile bearbeiten.
ESC	Zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.

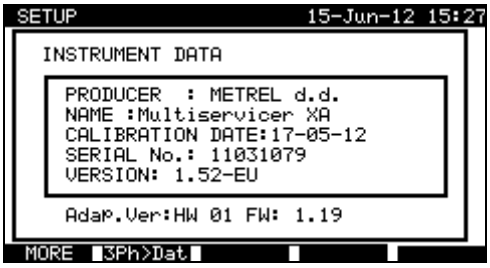
Tasten im Berichtskopf-Menü:

alphanumerisch	Das Zeichen Eintragen.
F1 (Speichern)	Die neue Kopfzeile speichern und zurück zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.
F2 (Abbruch) **ESC**	Geänderte Einstellung rücksetzen, zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.

4.3.4 Daten des Geräts

In diesem Menü werden die folgenden Daten des Geräts angezeigt:

- Hersteller,
- Typ des Geräts,
- Datum der Kalibrierung,
- Seriennummer,
- Version.



Menü zum Ansicht der Daten des Geräts

Taste:

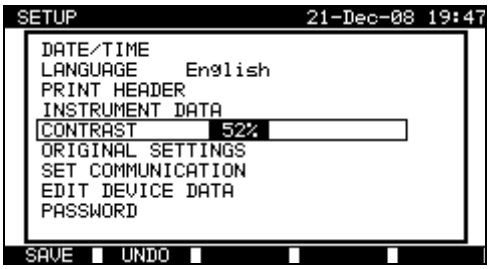
MORE (F1)	Schaltet zwischen den verschiedenen Dialogen um.
3Ph>Dat (F2)	Empfängt Messdaten vom Dreiphasenadapter.
ENTER **ESC**	Zum Hauptmenü für Einstellungen gehen.

Hinweis:

- Der Bediener kann keine Angaben verändern!

4.3.5 Einstellung des Kontrasts

Wählen Sie die Option *Kontrast*, um den Kontrast einzustellen.



Menü zur Einstellung des Kontrasts

Tasten:

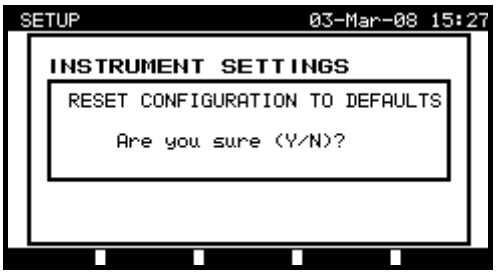
⮟ / ⮝	Kontrast einstellen.
F1 (Speichern)	Die neuen Einstellungen speichern und zum Menü Allgemeine Einstellungen gehen.
F2 (**Abbruch**) **ESC**	Geänderte Einstellung rücksetzen, zum ***Menü Allgemeine Einstellungen*** zurückkehren.

4.3.6 Rücksetzung von Einstellungen des Geräts

In diesem Menü können einige Parameter des Geräts zu ihren ursprünglichen Werten eingestellt werden.

- Alle Messparameter im Einzelprüfungsmodus,
- vom Benutzer gewählte Prüfungen werden gelöscht,
- Kunden-Autotestsequenzen werden durch ab Werk vorprogrammierte ersetzt,
- PC-Baudrate wird auf 115200 gesetzt,
- Druckerprotokoll wird auf Hardware-Handshake-Ablaufsteuerung gesetzt.

Folgendes Menü wird eingeblendet:



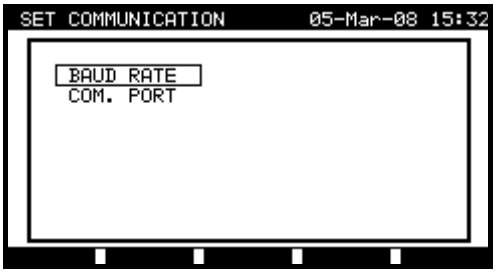
Menü Originaleinstellungen

Tasten:

J	Bestätigt Rücksetzen auf voreingestellte Werte und Rückkehr zum ***Menü Allgemeine Einstellungen***.
N	Ohne Änderungen zum Menü Allgemeine Einstellungen gehen.

4.3.7 Aufbau der Kommunikation

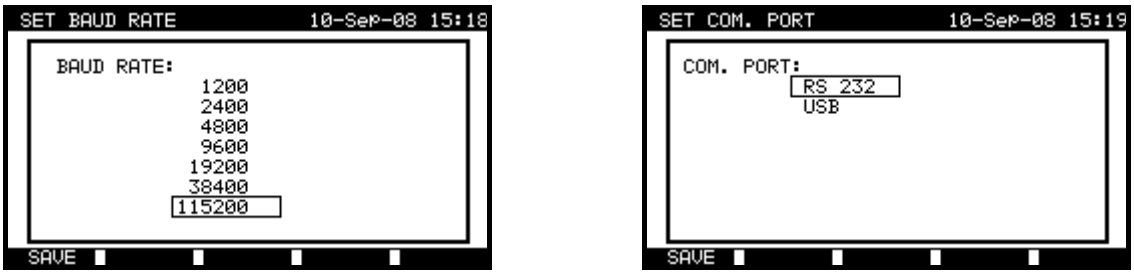
In diesem Menü können Schnittstellen und Baud-Rate zur Kommunikation mit dem PC gewählt werden.



Menü ‚Kommunikation'

Tasten:

⮟ / ⮝	Eine Einstellung wählen.
ENTER	Zum Menü für Änderungen der ausgewählten Einstellung gehen.
ESC	Zum Hauptmenü für Einstellungen gehen



Einstellungen der Kommunikation

Tasten:

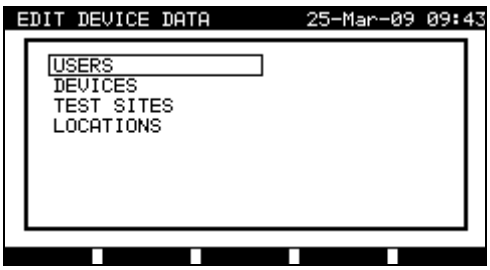
⮝ / ⮟	Eine Option wählen.
F1 (Speichern)	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum Menü ***Kommunikationseinstellungen*** zurück.
ESC	Rückkehr zum Menü ***Kommunikationseinstellungen*** ohne Änderungen.

Hinweis:

- Nur eine Schnittstelle kann jeweils aktiv sein.

4.3.8 Menü ‚Änderung der Daten des Benutzers bzw. des Prüflings

Wählen Sie ***Daten des Benutzers / Prüflings*** im Menü ***Allgemeine Einstellungen*** mit den Tasten ⮝ und ⮟ und drücken Sie zum Bestätigen die EINGABE-Taste. Das Menü ***Daten des Benutzers / Prüflings*** wird eingeblendet.



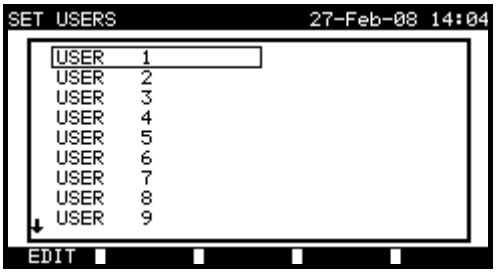
Hauptmenü Daten des Benutzers / Prüflings

Tasten:

⮟ / ⮝	Eine Zeile wählen.
ENTER	Die ausgewählte Zeile annehmen.
ESC	Zurück zum Hauptmenü gehen.

4.3.8.1 Untermenü des Benutzers

In diesem Menü können bis zu 15 verschiedene Benutzernamen bearbeitet werden.



Liste der Benutzer

Tasten:

↓ / ↑	Den Benutzer wählen.
ENTER	Den Namen des Benutzers bearbeiten.
F1 (ÄNDERN)	Den ausgewählten Benutzer bestätigen.
ESC	Zurück zum Menü ‚Daten des Benutzers bzw. des Prüflings' gehen.

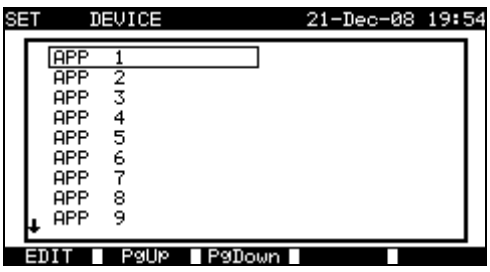
Tasten im Menü *Benutzer bearbeiten*:

Alphanumerische Tasten	Eingabe des Benutzernamens
F1 (SAVE, Speichern)	Bestätigt die Eingabe und kehrt zum Menü ***Daten des Benutzers / Prüflings*** zurück.
F2 (**Abbruch**) **ESC**	Verwirft Änderungen und kehrt zum Menü ***Daten des Benutzers / Prüflings*** zurück.

4.3.8.2 Untermenü der Prüfling - Namen

In diesem Menü kann die Liste der Namen der Prüflinge (bis zu 100 Namen) bearbeitet werden. Alternativ können die Namen auch von der PC Software aufgeladen werden. Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt *8.5 Daten hoch- / herunterladen.*

Wählen Sie ***Prüfling*** im Menü ***Daten des Benutzers / Prüflings*** mit den Tasten ↑ und ↓ und drücken Sie zum Bestätigen die EINGABE-Taste. Folgendes Menü wird eingeblendet:



Untermenü Prüflinge

Tasten im Menü Prüflinge:

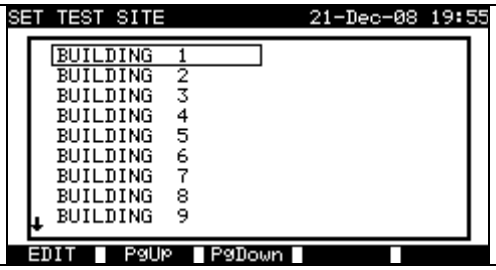
⮝ / ⮟ / **F2** (Weiter) / **F3** (Zurück)	Ein Gerät wählen.
EINGABE	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum Menü ***Daten des Benutzers / Prüflings*** zurück.
F1 (BEARBEITEN)	Bestätigt die Auswahl und öffnet das ***Menü Prüfling bearbeiten***.
ESC	Verwirft Änderungen und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.

Tasten im Menü „Benutzer bearbeiten“:

Alphanumerische Tasten	Eingabe des Benutzernamens
F1 (SAVE, Speichern)	Bestätigt die Eingabe und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.
F2 (**Abbruch**) **ESC**	Verwirft Änderungen und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.

4.3.8.3 Untermenü Prüfstandort-Namen

In diesem Menü kann die Liste der Prüfstandorte (bis zu 100) bearbeitet werden.
Die Liste kann auch zur PC-Software PATlinkPRO heruntergeladen / von dort hochgeladen werden.
Für weitere Informationen siehe Abschnitt *8.5 Daten hoch- / herunterladen.*



Untermenü Prüfstandorte

Tasten im Menü *Prüfstandorte*:

⮝ / ⮟ / **F2** (Weiter) / **F3** (Zurück)	Prüfstandort wählen.
EINGABE	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.
F1 (BEARBEITEN)	Bestätigt die Auswahl und öffnet das ***Menü Prüfstandort bearbeiten***.
ESC	Verwirft Änderungen und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.

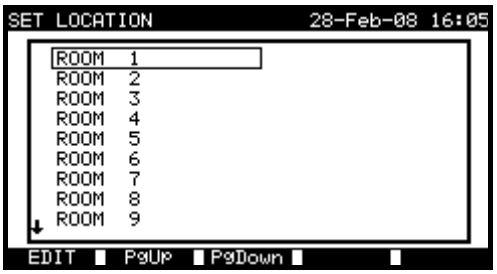
Tasten im Menü *Benutzer bearbeiten*:

Alphanumerische	Eingabe des Namens des Prüfstandorts

Tasten	
F1 (SAVE, Speichern)	Bestätigt die Eingabe und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.
F2 (ABBRUCH) **ESC**	Verwirft Änderungen und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.

4.3.8.4 Untermenü Prüforte

In diesem Menü können vorgegebene Listen von Namen von Prüforten (bis zu 100) bearbeitet werden.
Die Liste kann auch zur PC-Software PATlinkPRO heruntergeladen / von dort hochgeladen werden.
Für weitere Informationen siehe Abschnitt *8.5 Daten hoch- / herunterladen*.



Untermenü Orte / Räume

Tasten im Menü *Prüflinge*:

▲ / ▼ / **F2** (Weiter) / **F3** (Zurück)	Wahl des Prüforts.
EINGABE	Bestätigt die Auswahl und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.
F1 (BEARBEITEN)	Bestätigt die Auswahl und öffnet das ***Menü Prüfort bearbeiten***.
ESC	Verwirft Änderungen und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.

Tasten im Menü *Benutzer bearbeiten*:

Alphanumerische Tasten	Eingabe des Namens des Orts.
F1 (SAVE, Speichern)	Bestätigt die Eingabe und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.
F2 (ABBRUCH) **ESC**	Verwirft Änderungen und kehrt zum ***Menü Benutzer- / Prüflingsdaten*** zurück.

4.3.9 Passwort

Bei passwortgeschützten Aktionen ist es erforderlich, vor dem Löschen oder Bearbeiten geschützter Daten das Passwort einzugeben. Das Instrument fordert ein Passwort an, und es erlaubt keine Änderungen, bevor das korrekte Passwort eingegeben wurde.

Passwortmenü

Tasten im Passwortmenü:

Alphanumerische Tasten	Eingabe des Passworts.
EINGABE	Akzeptiert das Passwort* und kehrt zum ***Menü Allgemeine Einstellungen*** zurück.
ESC	Verwirft geänderte Einstellung und kehrt zum ***Menü allgemeine Einstellungen*** zurück.

Bitte notieren Sie dieses Passwort und bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf.

***Hinweise:**

- Wenn kein Passwortschutz besteht, fordert das Instrument die zweimalige Eingabe eines neuen Passworts, davon einmal zur Bestätigung.
- Wenn das Instrument bereits passwortgeschützt ist, fordert das Instrument das alte Passwort vor der zweimaligen Eingabe des neuen Passworts, davon einmal zur Bestätigung.
- Um den Passwortschutz zu deaktivieren, drücken Sie statt der Eingabe eines neuen Passworts einfach die EINGABE-Taste, wenn Sie nach einem neuen Passwort und der Bestätigung gefragt werden, und das Passwort wird deaktiviert.

Wenden Sie sich an Ihren Händler, wenn Sie das Passwort vergessen haben.

Passwortgeschützte Handlungen:

- Zugriff auf das Menü *Benutzer bearbeiten*,
- Bearbeiten von Messparametern im Einzelprüf- / Kunden-Autotestmodus,
- Löschen gespeicherter Ergebnisse,
- Zugriff auf das Menü *Originaleinstellungen*.

5 Prüf-Betriebsmodus zum Prüfen tragbarer Geräte (PAT)

Der PAT-Prüf-Betriebsmodus ist zum regelmäßigen Prüfen und zur Wartung tragbarer elektrischer Geräte/Einrichtungen und Schweißgeräte vorgesehen. Das Instrument kann Geräte in den folgenden Modi prüfen:

- Einzelprüfmodus,
- Mehrere Autotestmodi.

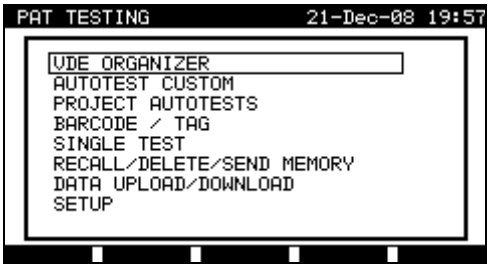
Nach dem Einschalten des Geräts wird das letzte benutzte Menü angezeigt.

Hinweis:

- Für die Prüfung von Dreiphasengeräten und/oder Schweißgeräten muss der Dreiphasen-Betriebsmodus aktiviert werden. Die MultiservicerXA ist hierzu an einen A1322 oder einen A1422 Dreiphasen-Active-GT/-Maschinenadapter (Plus) von Metrel anzuschließen.

5.1 PAT-Prüfungs-Hauptmenü

Vom ***PAT-Prüfungs-Hauptmenü*** aus können alle für die PAT-Prüfung relevanten Funktionen des Instruments gewählt werden

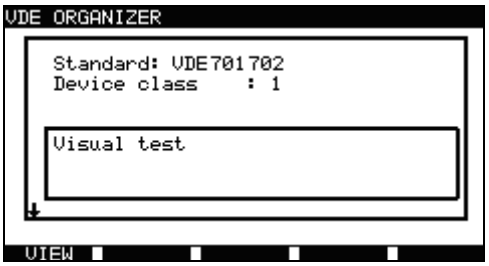


PAT-Prüfungs-Hauptmenü

Wählen Sie unter Verwendung der Tasten ▲ und ▼ die Funktion, die Sie durchführen möchten, und drücken Sie zum Bestätigen die EINGABE-Taste. Zur Rückkehr zum vorhergehenden Menü drücken Sie die Taste ESC.

5.2 Menü VDE-Organisator

Dieses Menü bietet die Erstellung und Durchführung von VDE-kompatiblen Prüfsequenzen. Die Einrichtung der Sequenz und ihre Parameter sind genau dieselben, wie sie in der Norm VDE701/702 vorgeschlagen werden.
Wenn eine Autotestsequenz im VDE-Organisator erstellt wurde, kann sie als Autotest gestartet oder im Menü Kunden-Autotest gespeichert werden.



Menü VDE-Organisator

Weitere Informationen siehe Abschnitt *7.1 VDE-Organisator.*

5.3 Kunden-Autotest

Das Menü enthält eine Liste von vorbereiteten Autotestsequenzen.
Zwei Sätze vorprogrammierter, häufig verwendeter Autotestfolgen (einer für ortsveränderliche Geräte und einer für Schweißgeräte) werden der Liste standardmäßig hinzugefügt. Ursprünglich wurden 12 Autotestsequenzen mit vorprogrammierten Messungen in die Liste eingetragen und können von dem Bediener eingestellt werden.
In diesem Autotestmodus können zwei Sets von bis zu 50 Autotestsequenzen vom Bediener vorprogrammiert werden.
Kundendefinierte Autotests können auch zur PC-Software PATlinkPRO heruntergeladen / von dort hochgeladen werden.

Menü Kunden-Autotest
– ortsveränderliche Geräte

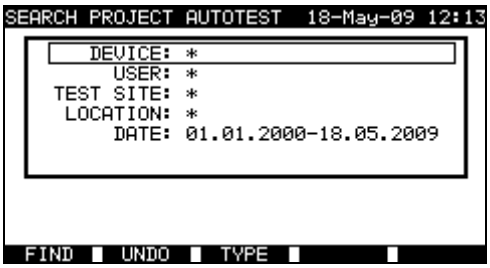
Menü Benutzerdefinierte Autotests
– Schweißgeräte

Eine detaillierte Beschreibung dieses Prüfmodus finden Sie im Abschnitt *7 Autotestsequenzen.*

Hinweis:
- Für Schweißgeräteprüfungen sollte das MultiservicerXA-Messgerät in Kombination mit dem Dreiphasenadapter A1422 verwendet werden.

5.4 Menü Projekt-Autotests

Das Menü ‚Projekt-Autotests suchen' ist ein Werkzeug, das wiederholte (periodische) Prüfungen am Prüfling erleichtert und beschleunigt. So können die gespeicherten Daten des Prüflings wieder gebraucht werden.

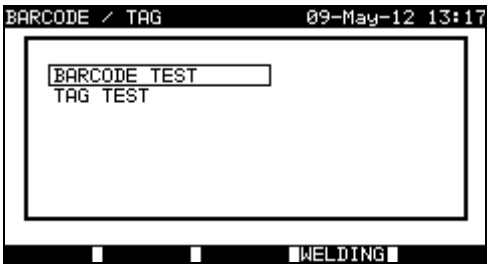


Startmenü-Beispiel eines Projekt-Autotests

Eine detaillierte Beschreibung dieses Autotestmodus finden Sie im Abschnitt *7.3 Projekt-Autotests*.

5.5 Menü Barcode / TAG

Das Menü Barcode / TAG unterstützt den Betrieb mit Barcodes und RFID-Tags.



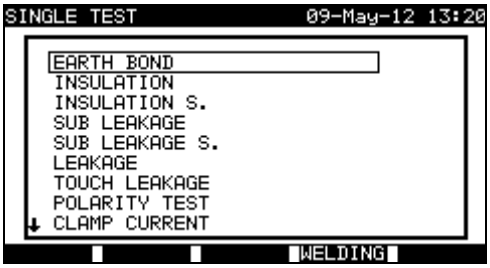
Menü Barcode / TAG
– ortsveränderliche Geräte

Autotest Barcode-Menü
– Schweißgeräte

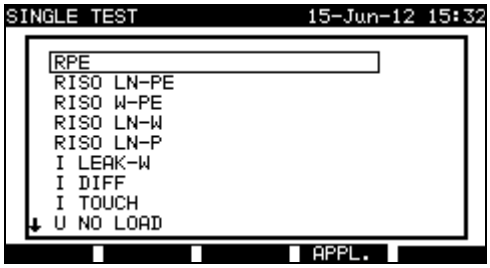
Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *7.4 Menü Barcode / TAG*

5.6 Menü Einzelprüfung

Im Menü Einzelprüfung können Einzelprüfungen durchgeführt werden. Zwei einzelne Prüfmenüs sind verfügbar (eine für ortsveränderliche Geräte und eine für Schweißgeräte).



Menü Einzelprüfung
– ortsveränderliche Geräte



Menü Einzelprüfung
– Schweißgeräte

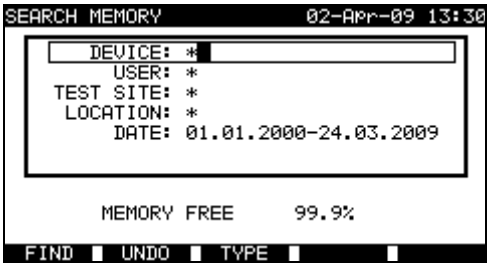
Eine detaillierte Beschreibung des Einzelprüfungsmodus finden Sie im Abschnitt *6 Einzelprüfungsmodus.*

Hinweis:

- Für Schweißgeräteprüfungen sollte das MultiservicerXA-Messgerät in Kombination mit dem Dreiphasenadapter A1422 verwendet werden.

5.7 Menü Ergebnisse Abrufen / Löschen / Senden

In diesem Menü ist die Manipulation gespeicherter Daten erlaubt. Gespeicherte Ergebnisse können nach Prüflingsname und Datum abgerufen, gelöscht oder an PCs oder Drucker gesendet werden.



Ergebnisabrufmenü

Weitere Informationen finden Sie in den Abschnitten *8.2 Ergebnisse abrufen*, *8.3 Ergebnisse löschen* und *8.4 Ergebnisse herunterladen und drucken*.

5.8 Menü Daten hoch- / herunterladen

n diesem Menü ist es möglich, verschiedene Daten vom PC zum Instrument hochzuladen:

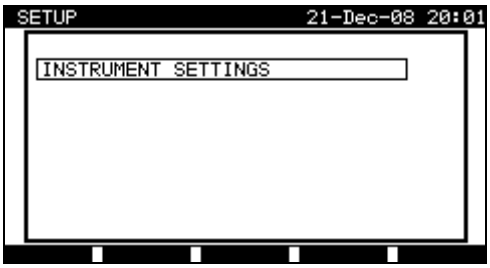
- Gespeicherte Prüfergebnisse und -daten (Ergebnisse, Parameter, Anmerkungen),
- Liste von voreingestellten Prüflingen und Namen von Prüfstandorten,
- Liste von Kunden-Autosequenzen.

Menü Hochladen von Prüfdaten

Eine detaillierte Beschreibung des Hochladens / Herunterladens von Daten von oder zu einem PC finden Sie im Abschnitt *8.5 Daten hoch- / herunterladen.*

5.9 Einstellungsmenü

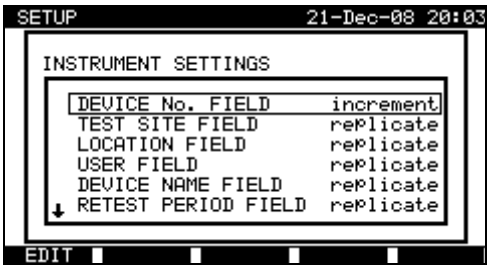
In diesem Menü können allgemeine Parameter des Instruments zum PAT-Prüfmodus eingestellt werden.



Einstellungsmenü

5.9.1 Instrumenteneinstellungen

Wenn ein Autotest abgeschlossen ist, können vor dem Speichern der Ergebnisse des Autotests zusätzliche Daten zum Prüfling und Bemerkungen an die Ergebnisse angehängt werden. Im Untermenü ***Instrumenteneinstellungen*** können die Einstellungen gesteuert werden, wie die Daten zwischen Prüfungen geändert werden.



Menü Instrumenteneinstellungen

Die folgenden Daten können zwischen Prüfungen gesteuert werden:

- Prüflings-Nummer,
- Prüfstandort,
- Prüfort,
- Benutzer,
- Prüflingsname,
- Zeitabstand für Folgeprüfungen,
- Reparaturcode,
- Kommentare,
- Barcode-Systeme.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt *8.6.1 Instrumenteneinstellungen.*

6 Einzelprüfungen im PAT-Prüfmodus

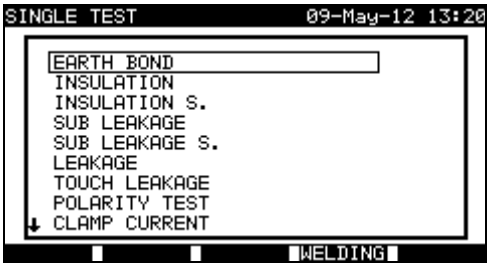
Im Einzelprüfungsmodus können zwei Sets an Einzelprüfungen durchgeführt werden:
- Einzelprüfungen für Elektrogeräte,
- Einzelprüfungen für Schweißgeräte.

Das ist besonders hilfreich bei der Fehlersuche.

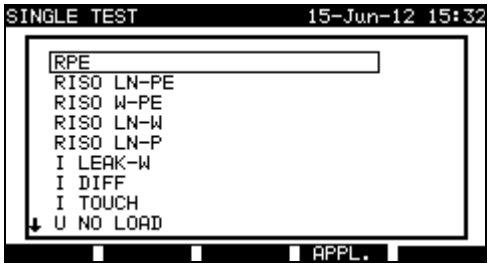
Hinweis:
- ☐ Ergebnisse von Einzelprüfungen können im PAT-Prüf-Betriebsmodus nicht gespeichert werden.
- ☐ Für die Prüfung von Dreiphasengeräten oder Schweißgeräten muss der Dreiphasen-Betriebsmodus aktiviert werden und das MultiservcerXA an einen Dreiphasen-Adapter von Metrel angeschlossen werden:
  - A1322 – für Dreiphasen-Geräte,
  - A1422 – für Dreiphasengeräte und Einphasen- oder Dreiphasen-Schweißgeräte.

6.1 Durchführen von Messungen im Einzelprüfmodus

Wählen Sie ***Einzelprüfung*** unter Verwendung der Tasten ⮝ und ⮟ im ***PAT-Prüfungs-Hauptmenü*** und drücken Sie zur Bestätigung die **EINGABE**-Taste. Das ***Menü Einzelprüfung*** wird angezeigt.



Menü Einzelprüfung
– ortsveränderliche Geräte



Menü Einzelprüfung
– Schweißgeräte

Drücken Sie (F4) **WELDING** oder **APPL.,** um zwischen den beiden Einzelprüfungsreihen zu wechseln (wenn erforderlich).

Wählen Sie die Einzelprüfung unter Verwendung der Tasten ⮝ und ⮟ im ***Menü Einzelprüfung*** und drücken Sie zur Bestätigung die **EINGABE**-Taste.

Bearbeiten von Prüfparametern
Parameter von Prüfmessungen der gewählten Einzelprüfung werden in der oberen rechten Ecke des Displays angezeigt.
Sie können durch Drücken der Schaltfläche **BEARBEITEN** (F1) bearbeitet und mit den Tasten ⮝ und ⮟ ausgewählt werden. Der gewählte Parameter wird hervorgehoben. Sein Wert kann unter Verwendung der Tasten ⮜ und ⮞ eingestellt werden.

Hinweis:
- ☐ Um neue Einstellungen beizubehalten, drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F1).

6.2 Messungen – Einzelprüfungen für Geräte

6.2.1 Schutzleiterwiderstand

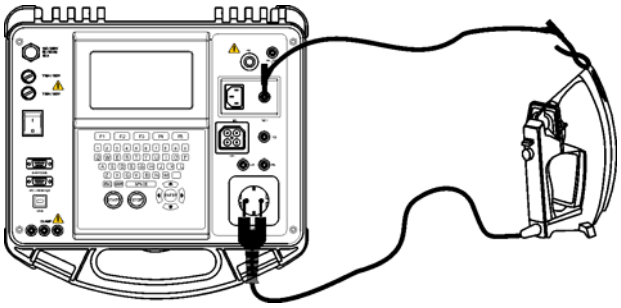
Diese Prüfung sichert, dass die Verbindungen zwischen der PE-Klemme im Netzstecker des Prüflings und den berührbaren leitfähigen Teilen des Prüflings (Metallgehäuse) vorhanden und von entsprechend niedrigem Widerstand sind. Diese Prüfung muss an (geerdeten) Geräten der Klasse 1 durchgeführt werden. Das Instrument misst den Widerstand zwischen dem Schutzleiteranschluss der Netzsteckdose / dem PE-Anschluss (nur wenn der Prüfstrom von 200 mA eingestellt ist) und dem S/C1-Anschluss.

Menü „Schutzleiter"

Prüfparameter für die Messung des Schutzleiterwiderstands

OUTPUT	**Prüfstrom** [200 mA, 10 A]
LIMIT	**maximaler Widerstand** [0.01 Ω ÷ 0.09 Ω, 0.1 Ω ÷ 0.9 Ω, 1 Ω ÷ 9 Ω]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s]

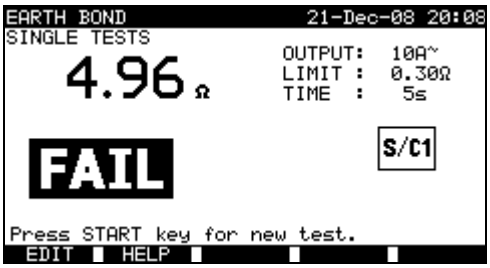
Prüfstromkreis für die Messung des Schutzleiterwiderstands



Messung des Schutzleiterwiderstands am Prüfling der Klasse 1

Messung des Schutzleiterwiderstands

- ☐ Die Funktion **SCHUTZLEITER** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen**.
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitung an den S/C1-Ausgang am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die S/C1-Leitung mit berührbaren Metallteilen des Prüflings (siehe Abbildung oben).
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.



Beispiele von Ergebnissen der Messung des Schutzleiterwiderstands

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Erdungswiderstand

Hinweis:
- Vor Beginn der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!

6.2.1.1 Kompensation des Prüfleitungswiderstands

Die Kompensation des Prüfleitungswiderstands ist zur Eliminierung des Einflusses des Prüfleitungswiderstands und des internen Widerstands des Messgeräts erforderlich. Wenn ein Kompensationswert gespeichert wurde, wird er in der Meldung **C√** angezeigt.

Vorgang bei der Kompensation des Prüfleitungswiderstands

- ☐ Die Funktion **SCHUTZLEITERWIDERSTAND** wählen.
- ☐ Die **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ **Schließen** Sie die S/C1-Prüfsonde an das Messgerät und schließen Sie es mit dem Schutzerdungspol der Prüfanschlussbuchse kurz.
- ☐ Zur Messung die Taste CAL (F3) drücken.
- ☐ Wenn die Kalibrierung erfolgreich durchgeführt wurde, wird **C√** angezeigt.

Hinweise:
- ☐ Der Grenzwert für die Widerstandskompensation beträgt 5,00 Ω. Wenn der Widerstand höher ist, wird der Kalibrierwert auf Standard zurückgesetzt und die Meldung verschwindet.
- ☐ Die Durchgangs-Prüffunktionen für 10 A und 200 mA werden gleichzeitig kompensiert.
- ☐ Insbesondere bei langen Prüfleitungen ist die Leitungskompensation sehr wichtig, um korrekte Ergebnisse zu erhalten.

6.2.2 Isolationswiderstand

Es wird der Isolationswiderstand zwischen unter Spannung stehenden Leitern und geerdeten (oder isolierten) berührbaren Metallteilen überprüft. Diese Prüfung entdeckt Fehler, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit, Verschlechterung des Isolationsmaterials, usw. verursacht werden. Das Prüfgerät misst den Isolationswiderstand zwischen:
- Prüfsteckdose (L+N) und PE,
- LN- und PE-Anschlüssen

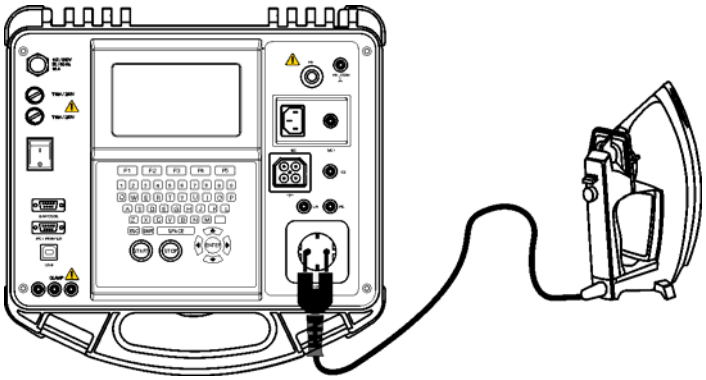
Diese Funktion ist primär zum Prüfen von Prüflingen der Klasse I vorgesehen.

Menü ‚Isolation'

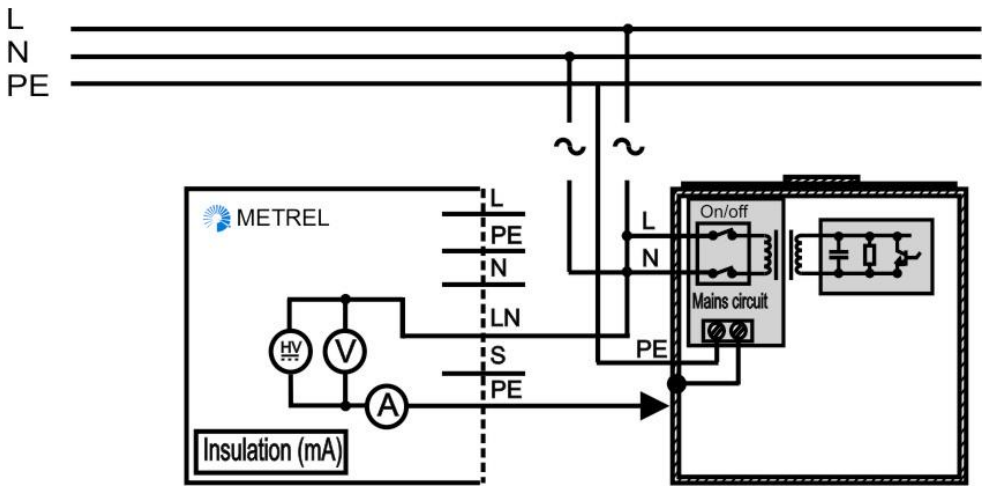
Prüfparameter für die Messung des Isolationswiderstands

OUTPUT	**Prüfspannung** [250 V, 500 V]
LIMIT (***Isolation***)	**minimaler Widerstand** [0.10 MΩ, 0.30 MΩ, 0.50 MΩ, 1.00 MΩ, 2.00 MΩ, 4.00 MΩ, 7.00 MΩ, 10.00 MΩ, kein]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

Prüfstromkreise für die Messung des Isolationswiderstands der Klasse I



Messung des Isolationswiderstands am Prüfling der Klasse I



Messung des Isolationswiderstands am fest installierten Prüfling der Klasse I

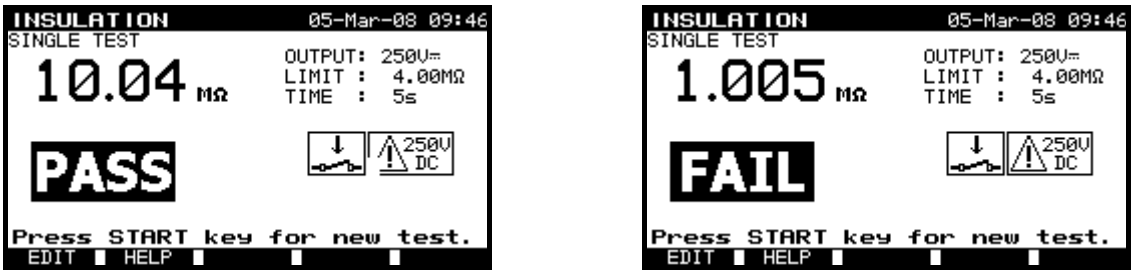
Messung des Isolationswiderstands der Klasse I

- ☐ Die Funktion **Isolation** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen** (siehe Abbildung oben).

- Für feste Einrichtung:

die Netzleitung der festen Einrichtung **abklemmen**;
den Anschluss LN des Prüfgeräts an L und N der festen Einrichtung **anschließen** ;
den PE- Anschluss des Prüfgeräts an das Metallgehäuse der festen Einrichtung **anschließen**.

☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.



Beispiele von Ergebnissen der Messung des Isolationswiderstands

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Isolationswiderstand

Hinweise:

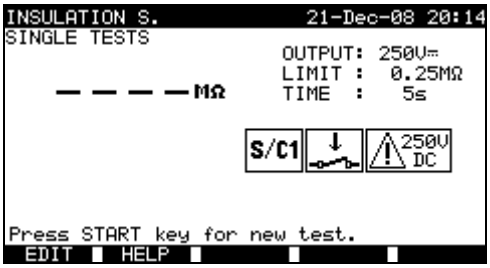
- ☐ Ableitströme in den S/C1-Eingang beeinflussen die Isolationswiderstandsmessung.
- ☐ Wenn die S/C1-Prüfspitze während der Prüfung angeschlossen ist, wird der durch sie fließende Strom ebenfalls berücksichtigt.
- ☐ Vor der Messung soll der Prüfling vom Stromkreis abgeklemmt werden!
- ☐ Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Berühren Sie den Prüfling während der Messung oder bevor er voll entladen wird nicht! Die Meldung »Entladung…« wird angezeigt, wenn die Spannung am Prüfling höher als 20 V ist!

6.2.3 Isolationswiderstand - S

Die Isolationswiderstandsprüfung überprüft den Widerstand zwischen spannungführenden Leitern und isolierten berührbaren metallenen Teilen des Prüflings. Diese Prüfung kann Fehler aufdecken, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit, Beschädigung von Isolationsmaterial usw. verursacht werden.
Das Prüfgerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Prüfsteckdose (L+N) und S-Sonde,
- LN- und S- Anschlüsse.

Diese Funktion ist primär zum Prüfen von Prüflingen der Klasse II und Teilen der Klasse II von Prüflingen der Klasse I vorgesehen.

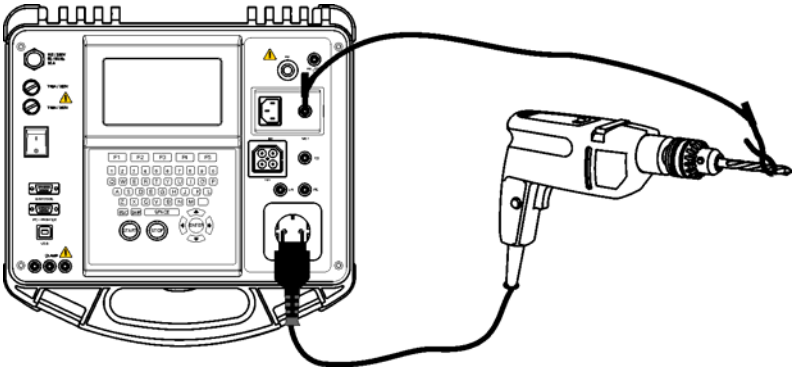


Menü ‚Isolation S'

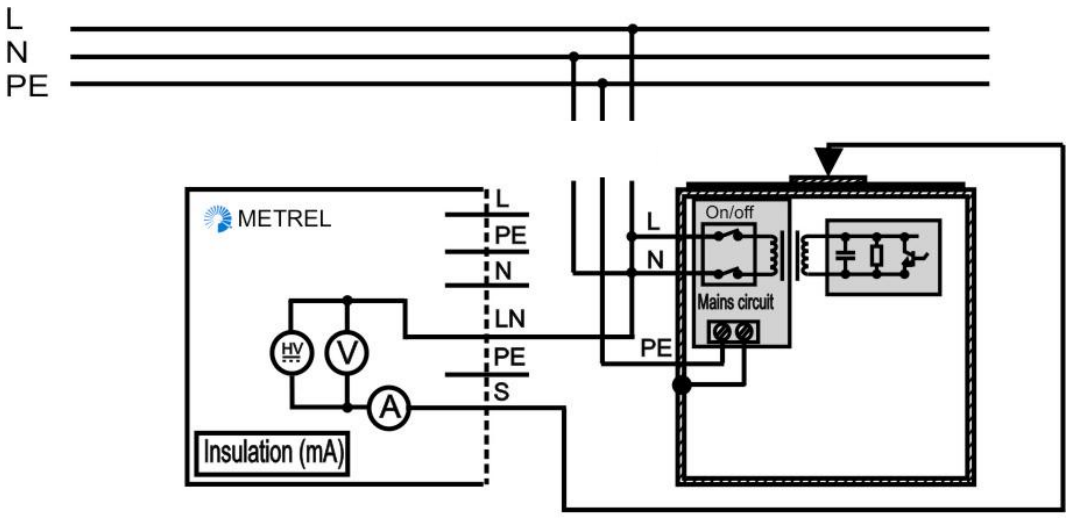
Prüfparameter für die Messung des Isolationswiderstands-S

OUTPUT	**Prüfspannung** [250 V, 500 V]
LIMIT	**minimaler Widerstand** [0,10 MΩ, 0,25 MΩ, 0,50 MΩ, 1,00 MΩ, 2,00 MΩ, 4,00 MΩ, 7,00 MΩ, 10,00 MΩ, kein]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

Prüfstromkreise für die Messung des Isolationswiderstands-S (an Geräten der Klasse II)



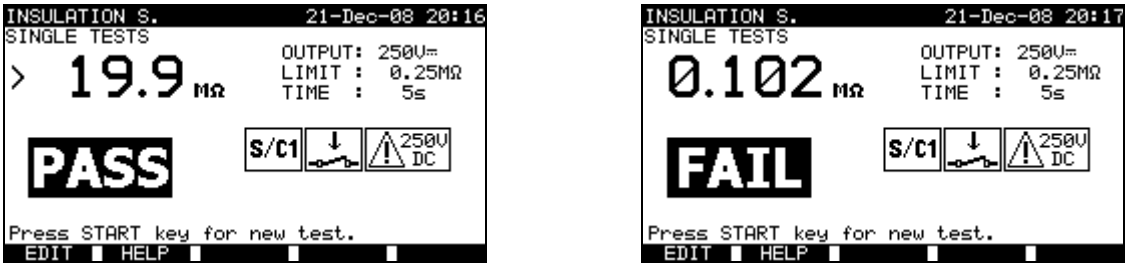
Messung des Isolationswiderstands am Prüfling der Klasse II



Messung des Isolationswiderstands der berührbaren isolierten leitfähigen Teilen an fest installierten Einrichtungen

Messung des Isolationswiderstands -S

- ☐ Die Funktion **Isolation S.** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen**.
- ☐ Die S/C1 Sonde an das Prüfgerät **anschließen**.
- ☐ Bei **fest installierten Einrichtungen**:
- ☐ **Trennen** Sie die **Netzversorgung** der fest installierten Einrichtung ab.
- ☐ **Verbinden** Sie die LN-Prüfbuchse des Instruments mit L/N-Anschlüssen der fest installierten Einrichtung.
- ☐ **Verbinden** Sie die S/C1-Prüfspitze mit berührbaren leitfähigen Teilen des fest installierten Prüflings.
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.



Beispiel von Ergebnissen der Messung des Isolationswiderstands-S

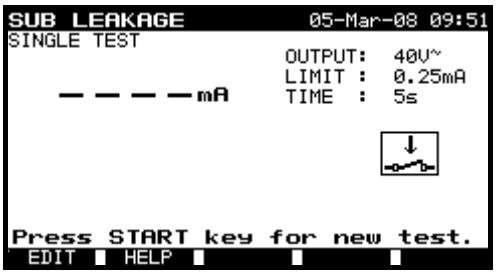
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Isolationswiderstand (LN – S)

Hinweise:
- ☐ Wenn ein Gerät der Klasse I an die Netz-Prüfsteckdose angeschlossen ist, werden die durch den PE-Anschluss fließenden Ströme nicht berücksichtigt.
- ☐ Vor der Messung soll der Prüfling vom Stromkreis abgeklemmt werden!
- ☐ Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Berühren Sie den Prüfling während der Messung oder bevor er voll entladen wird nicht! Die Meldung »Entladung…« wird angezeigt, wenn die Spannung am Prüfling höher als 20 V ist!

6.2.4 Ersatzableitstrom

Bei dieser Prüfung werden die Ableitstrome zwischen unter Spannung stehenden Leitern und geerdeten berührbaren Metallteile (Gehäuse, Schrauben, Griffe, usw.) überprüft. Im Ergebnis werden auch die kapazitiven Ableitwege berücksichtigt. Der Strom wird bei der Prüfspannung von 40 Vac gemessen und auf den Wert bei Nenn-Netzspannung 230 Vac skaliert.
Das Instrument misst den Isolationswiderstand zwischen:
- Netz-Prüfsteckdose (L+N) und Prüfanschlüssen PE / (S/C1) und
- Prüfbuchsen LN und PE / (S/C1).

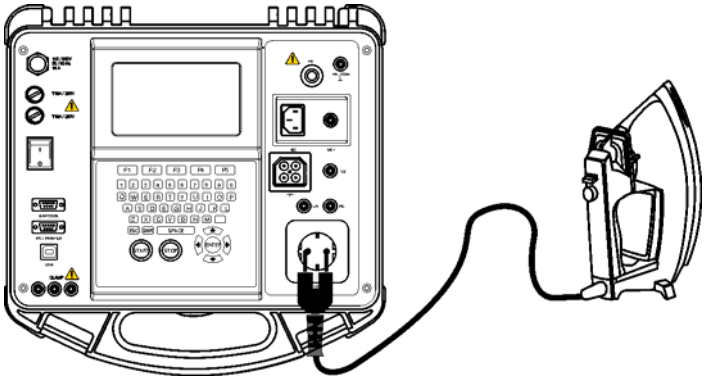
Diese Funktion ist primär zum Prüfen von Prüflingen der Klasse I vorgesehen.



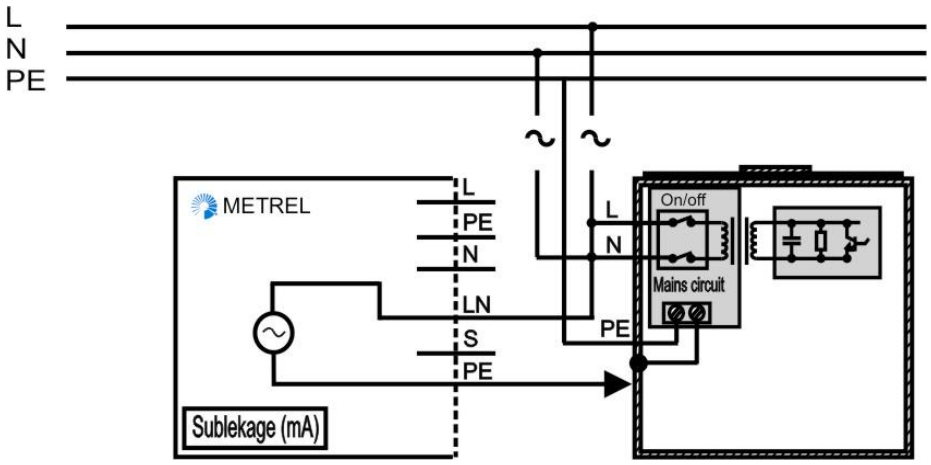
Menü ‚Ersatzableitstrom'

Prüfparameter für die Messung des Ersatzableitstroms

OUTPUT	**Prüfspannung** [40 V]
LIMIT	**maximaler Strom** [0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.50 mA, 3.50 mA, 4.00 mA, 4.50 mA, 5.00 mA, 5.50 mA, 6.00 mA, 7.00 mA, 8.00 mA, 9.00 mA, kein]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]



Messung des Ersatzableitstroms am Prüfling der Klasse I

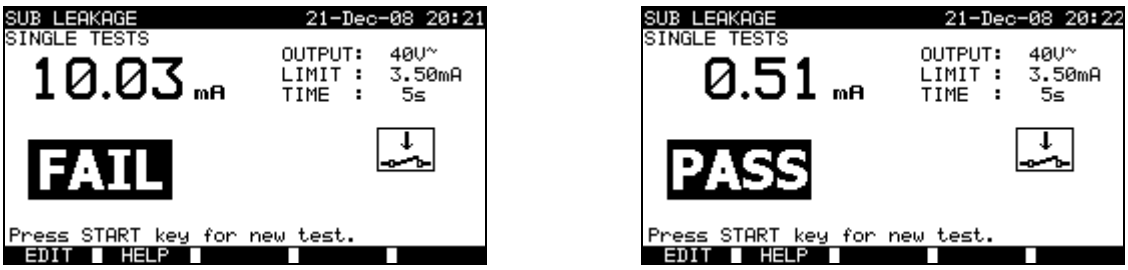


Messung des Ersatzableitstroms am fest installierten Prüfling der Klasse I

Messung des Ersatzableitstroms

- ☐ Die Funktion **Ersatzableitstrom** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.

- ❑ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen** (siehe *Abbildung oben*).
- ❑ Für feste Einrichtungen:
  Die Netzleitung der festen Einrichtung **abklemmen**;
  Den L/N Anschluss des Prüfgeräts an L und N der festen Einrichtung **anschließen**;
  Den PE- Anschluss des Prüfgeräts an das Metallgehäuse der festen Einrichtung **anschließen**.
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.



Beispiele von Ergebnissen der Messung des Ersatzableitstroms

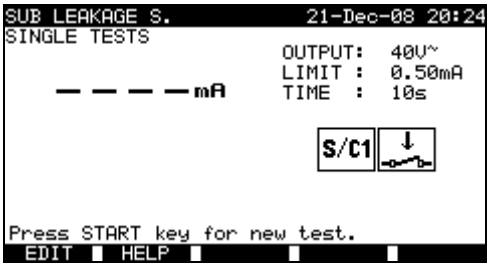
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Ersatzableitstrom

Hinweise:
- ☐ Vor Beginn der Messung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Der Ersatzableitstrom kann sich wegen der Art der Prüfmethode wesentlich unterscheiden vom Ableitstrom, der bei einer normalen Prüfung gemessen wird. Zum Beispiel, der Unterschied zwischen den beiden Messungen wird durch den Kondensator gegen Rauschstörungen (Neutral zu Erde) beeinflusst.
- ☐ Wenn die S/C1-Prüfspitze während der Prüfung angeschlossen ist, wird der durch sie fließende Strom ebenfalls berücksichtigt.

6.2.5 Ersatzableitstrom - S

Bei dieser Prüfung werden die Ableitstrome zwischen unter Spannung stehenden Leitern und isolierten berührbaren Metallteile (Schrauben, Griffe, usw.) überprüft. Im Ergebnis werden auch die kapazitiven Ableitwege berücksichtigt. Der Strom wird bei der Prüfspannung von 40 Vac gemessen und auf den Wert bei Nenn-Netzspannung 230 Vac skaliert.
Das Instrument misst den Isolationswiderstand zwischen:
- Netz-Prüfsteckdose (L+N) und Prüfanschlüssen S/C1 und
- den Prüfbuchsen LN und S/C1.

Diese Funktion ist primär zum Prüfen von Prüflingen der Klasse II und Teilen der Klasse II von Prüflingen der Klasse I vorgesehen.

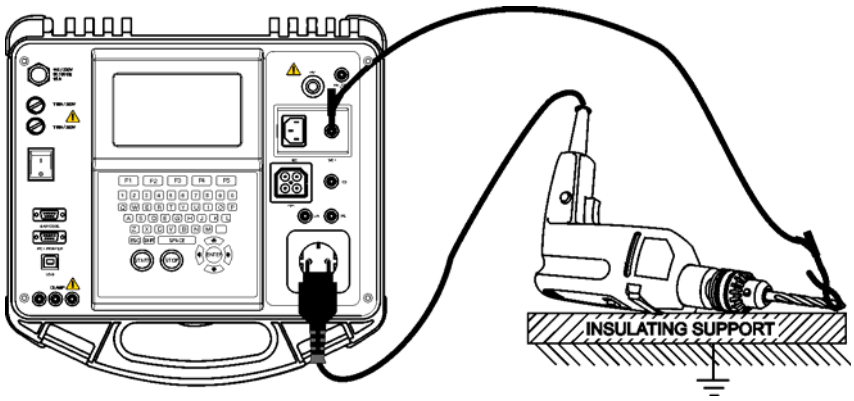


Menü, Ersatzableitstrom-S'

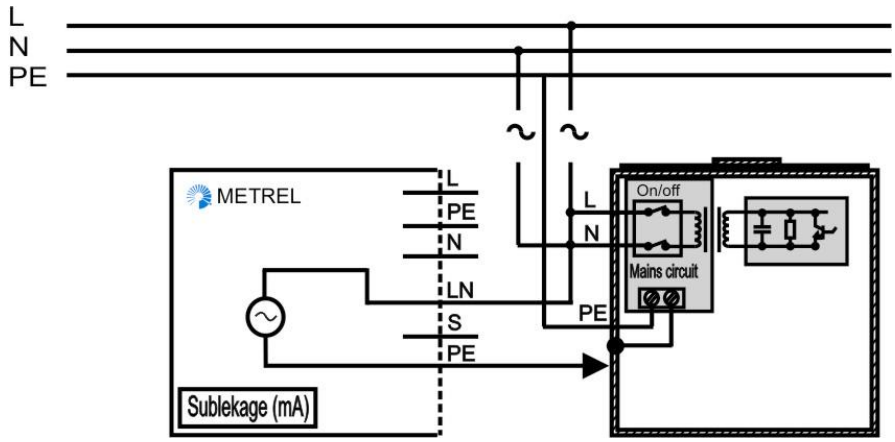
Prüfparameter für die Messung des Ersatzableitstroms-S

OUTPUT	**Prüfspannung** [40 V]
LIMIT (***Ersatz S.)***	**maximaler Strom** [0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.00 mA, 2.50 mA, 3.00 mA, 3.50 mA, kein]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

Prüfstromkreise für die Messung des Ersatzableitstroms an Geräten der Klasse II



Messung des Ersatzableitstroms am Prüfling der Klasse II

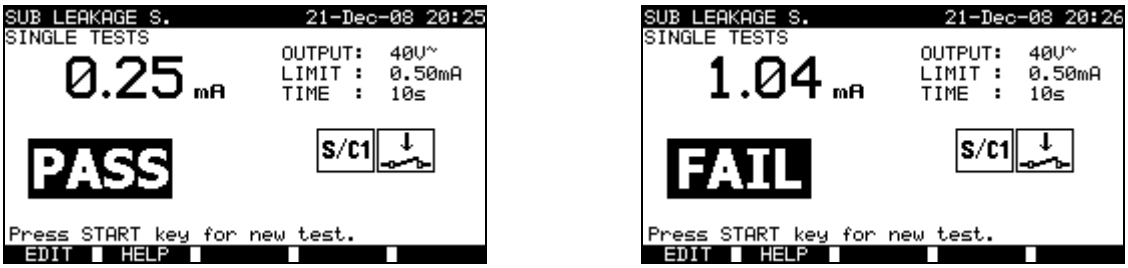


Messung des Ersatzableitstroms der berührbaren isolierten leitfähigen Teilen an fest installierten Einrichtungen

Messung des Ersatzableitstroms-S

- ☐ Die Funktion **Ersatzableitstrom S.** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen** (siehe *Abbildung oben*).
- ☐ Die S/C1 Sonde an den isolierten berührbaren leitfähigen Teil (*siehe Abbildung oben*), **anschließen**.
- ☐ Bei **fest installierten Einrichtungen**:
- ☐ **Trennen** Sie die **Netzversorgung** der fest installierten Einrichtung ab.
- ☐ **Verbinden** Sie die LN-Prüfbuchse des Instruments mit L/N-Anschlüssen der fest installierten Einrichtung.

- ☐ **Verbinden** Sie die S/C1-Prüfspitze mit berührbaren leitfähigen Teilen des fest installierten Prüflings.
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.



Beispiele von Ergebnissen der Messung des Ersatzableitstroms

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis Ersatzableitstrom LN-S

Hinweise:
- ☐ Vor Beginn der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Wenn ein Gerät der Klasse I an die Netz-Prüfsteckdose angeschlossen ist, werden die durch den PE-Anschluss fließenden Ströme nicht berücksichtigt.

6.2.6 Differenzstrom

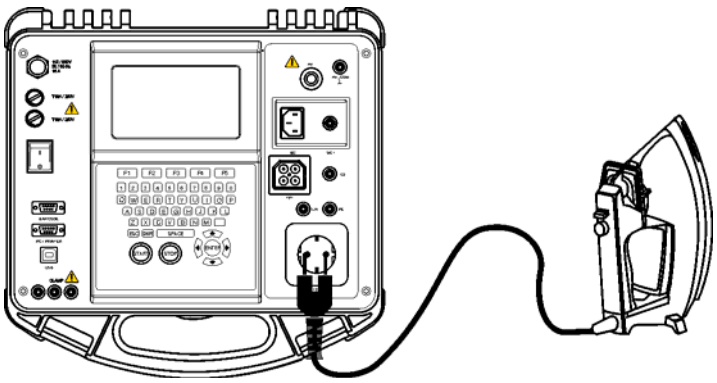
Zweck dieser Prüfung ist, die Summe aller Ableitströme, die von dem unter Spannung stehenden Leiter zu Erde fließen, festzustellen. Mit der Differenzmethode wird der entsprechende Ableitstrom gemessen, auch wenn es parallele Stromwege zum Boden gibt. Das Prüfgerät misst den Differenzstrom bei L- und N-Anschlüssen von beiden Polaritäten.

Menü für Differenzstrom

Prüfparameter für die Messung des Differenzstroms

OUTPUT	**Prüfspannung** [230 V]
LIMIT	**maximaler Strom** [0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.50 mA, 3.50 mA, 4.00 mA, 4.50 mA, 5.00 mA, 5.50 mA, 6.00 mA, 7.00 mA, 8.00 mA, 9.00 mA, kein]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

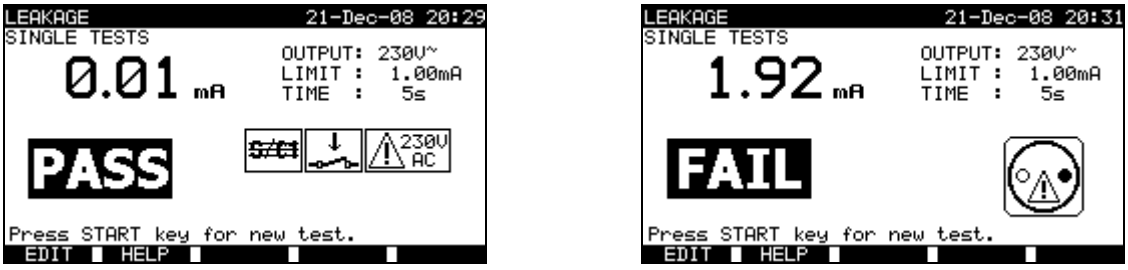
Prüfstromkreis für die Messung des Differenzstroms



Messung des Differenzstroms

Messung des Differenzstroms

- ☐ Die Funktion **Differenzstrom** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen** (siehe *Abbildung oben*).
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.



Beispiele von Ergebnissen der Messung des Differenzstroms

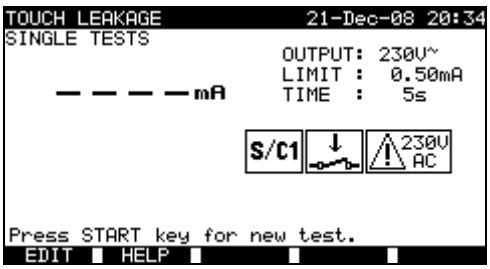
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Differentieller Ableitstrom

Hinweise:

- ☐ Der Prüfling wird an die Netzspannung angeschlossen. Sichern Sie, dass der Prüfling mit beweglichen Teilen sicher befestigt oder geschützt wird, um eine mögliche Gefahr für den Benutzer bzw. Schaden am Prüfling zu verhindern!
- ☐ Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Das Prüfgerät umpolt die L- und N- Anschlüsse des Prüflings automatisch.

6.2.7 Berührungsableitstrom

Bei dieser Prüfung wird derjenige Strom festgestellt, der fließen würde, falls eine Person den Prüfling berühren würde.
Das Prüfgerät misst den Ableitstrom, der durch die S/C1-Sonde in die Erde fließt.
Der Prüfling kann entweder an die Prüfsteckdose oder unmittelbar an die Installation (fest installierte Einrichtungen) angeschlossen sein.

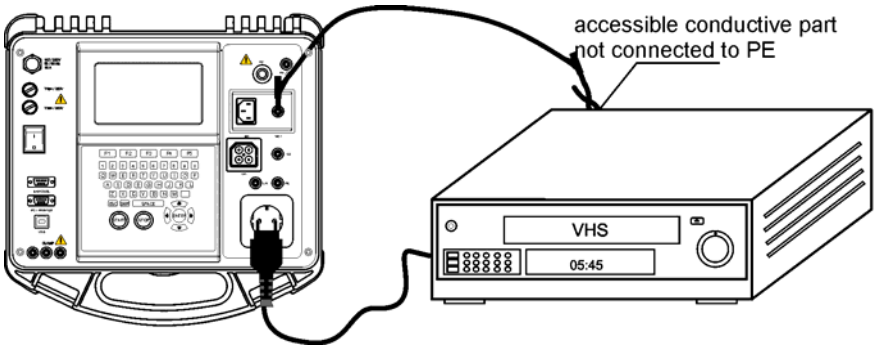


Menü für den Berührungsstrom

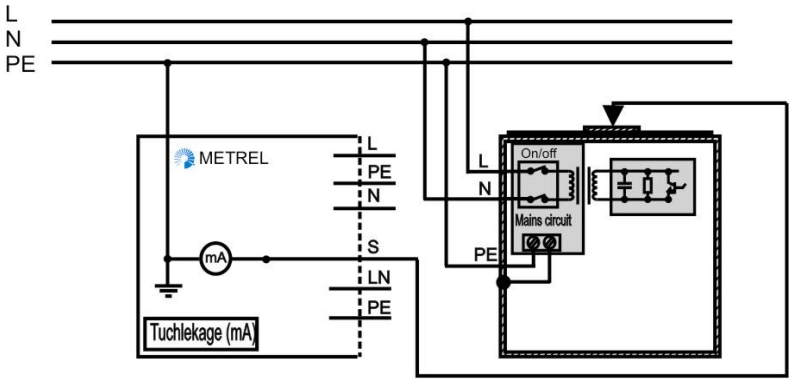
Prüfparameter für die Messung des Berührungsableitstroms

OUTPUT	**System-Spannung** [230 V]
LIMIT	**maximaler Strom** [0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.00 mA, kein]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 120 s, kein]

Prüfstromkreise für die Messung des Berührungsableitstroms



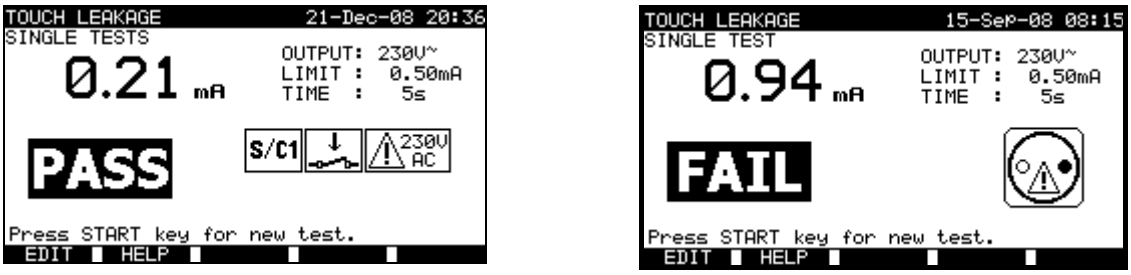
Messung des Berührungsstroms



Messung des Berührungsstroms am fest installierten Prüfling

Messung des Berührungsableitstroms

- ☐ Die Funktion **Berührungsstrom** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät **anschließen** (siehe *Abbildung oben*).
- ☐ Bei einem **tragbaren Gerät**:
  - ☐ **Schließen** Sie den Prüfling an das Instrument **an.**
- ☐ Bei **fest installierten Einrichtungen**:
  - ☐ **Schalten** Sie die fest installierte Einrichtung **ein.**
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.



Beispiele von Ergebnissen der Messung des Berührungsstroms

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Berührungsableitstrom

Hinweise:

- ☐ Der Prüfling wird an die Netzspannung angeschlossen. Sichern Sie, dass der Prüfling mit beweglichen Teilen sicher befestigt oder geschützt wird, um eine mögliche Gefahr für den Benutzer bzw. Schaden am Prüfling zu verhindern!
- ☐ Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Das Prüfgerät umpolt die L- und N-Prüfklemmen des Prüflings automatisch.

6.2.8 Polaritätsprüfung

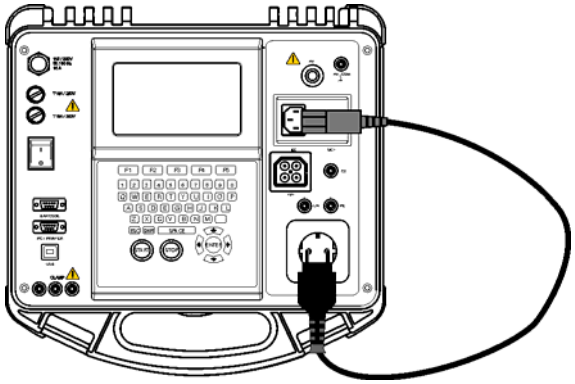
Bei dieser Prüfung wird die Polarität des Versorgungskabels überprüft.
Im Normalmodus wird die Prüfung mit den internen Niederspannungsquellen durchgeführt.
Der Aktivmodus dient der Prüfung von Kabeln / Leitern mit integriertem RCD-Schutz. Zum Betreiben des RCD während der Prüfung wird Netzversorgungsspannung an den geprüften Leiter angelegt.
Folgende Fehler können festgestellt werden: L unterbrochen, N unterbrochen, PE unterbrochen, L-N gekreuzt, L-PE gekreuzt, N-PE gekreuzt, L-N Kurzschluss, L-PE Kurzschluss, N-PE Kurzschluss, mehrfache Fehler.

Menü ‚Polaritätsprüfung'

Prüfparameter für den Polaritätstest

TEST	Art des Polaritätstests [normal, aktiv]

Prüfstromkreis für die Polaritätsprüfung



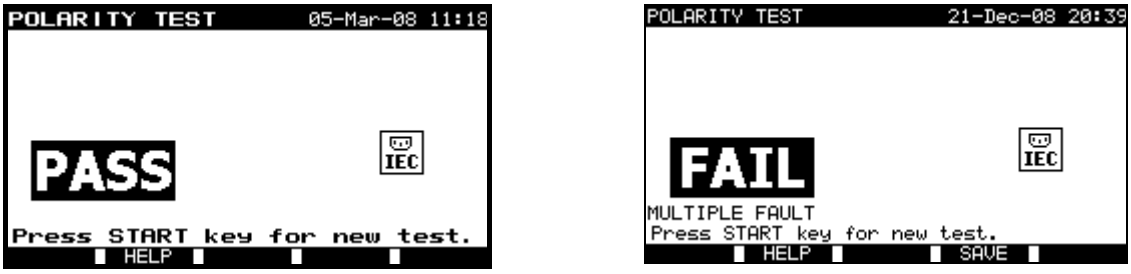
Polaritätsprüfung einer IEC-Anschlussschnur

Polaritätsprüfung – Standardprüfvorgehen

- ☐ Die Funktion Polaritätsprüfung wählen.
- ☐ Die Unterfunktion **Normalprüfung** wählen.
- ☐ Das Prüfkabel an das Prüfgerät anschließen (siehe Abbildung oben).
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.

Polarität - Aktivtestverfahren

- ☐ Die Funktion **Polaritätstest** wählen.
- ☐ Die Unterfunktion **Aktive Prüfung** wählen.
- ☐ **Schließen Sie** das geprüfte Gerätekabel mit RCD-Schutz an den Dreiphasen-adapter A1322 / A1422 (siehe Benutzerhandbuch von A 1322 / A 1422).
- ☐ Zum Durchführen der Messung die Taste **START** drücken.
- ☐ Die Vorrichtung (RCD) innerhalb von 5 Sekunden **einschalten** und den Anweisungen auf der Anzeige folgen.
- ☐ Die RCD-Vorrichtung erneut **einschalten**, falls erforderlich.



Beispiele von Ergebnissen der Polaritätsprüfung

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... GUT/SCHLECHT, Beschreibung des Fehlers

Hinweise:
- Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- Die aktive Polaritätsprüfung kann nur mit dem Dreiphasenadapter (A1322 / A1422) durchgeführt werden.
- Der Aktiv-Polaritätstest dient der Prüfung von mit RCD ausgestatteten Kabeln, wobei der RCD stromversorgt sein muss.
- Im Aktiv-Polaritätstest wird während des Tests in der Netz-Prüfsteckdose ein Umschalten zwischen Phase und Neutral durchgeführt. Selbst wenn das Umschalten nur für einen Moment erfolgt, kann es sein, dass der RCD-Schutz ausgelöst wird. In diesem Fall wird die Warnmeldung, VORRICHTUNG EINSCHALTEN' erneut angezeigt und der RCD-Schutz muss eingeschaltet werden.

6.2.9 Messung des Zangenstroms

Diese Funktion ermöglicht die Messung der AC-Ströme in einem breiten Bereich von 1 mA bis zu 25 A. Typische Anwendungen umfassen:

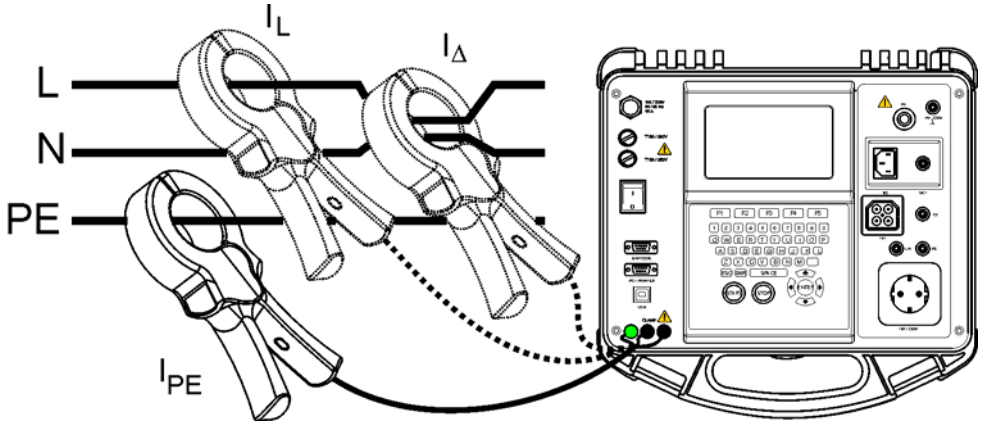
- Messung des Ableitstroms durch den PE-Leiter in fest installierten Einrichtungen,
- Messung des Laststroms durch den L- oder N-Leiter in fest installierten Einrichtungen,
- Messung differentieller Ableitströme bei dauernd installierten Prüflingen.

Menü ‚Stromzange'

Prüfparameter für die Messung des Berührungsableitstroms

LIMIT	**maximaler Strom** [0.25 mA, 0.50 mA, 0.75 mA, 1.00 mA, 1.50 mA, 2.25 mA, 2.50 mA, 3.00 mA, 3.50 mA, 5.00 mA, 9.00 mA]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

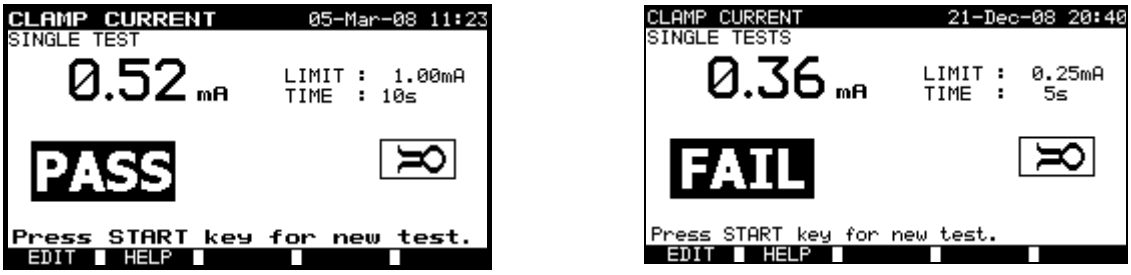
Prüfstromkreis für die Messung des Zangenstroms



Anschluss der Stromzange an das BetaGT Plus Gerät

Verfahren für die Zangenstrommessung

- ☐ Die Funktion **Zangenstrom** wählen.
- ☐ **Prüfparameter** einstellen.
- ☐ Die Stromzange an das Prüfgerät anschließen (siehe Abbildung oben).
- ☐ Die Stromzange um den zu prüfenden Leitungen umwickeln.
- ☐ Die START-Taste für die Messung betätigen.



Beispiel eines Ergebnisses der Messung des Zangenstroms

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Zangenstrom

Hinweise:

- ☐ Bei der Messung von Ableitströmen kann das Ergebnis durch die angrenzenden magnetischen Felder und kapazitiver Kopplung (vor allem von den L- und N-Anschlüssen) behindert werden. Es wird empfohlen deswegen die Zange so nahe wie möglich zur geerdeten Fläche und gleichzeitig fern von Leitungen und anderen unter Spannung und Strom stehenden Anlagen zu halten.
- ☐ METREL bietet für diese Anwendung hochwertige Stromzangen an.
- ☐ Die grüne Buchse ist für den Schirmanschluss der Stromzange vorgesehen, falls vorhanden. Dies verbessert die Messung von Ableitströmen. Die Buchse ist mit dem internen Erdungssystem und dadurch mit PE verbunden.

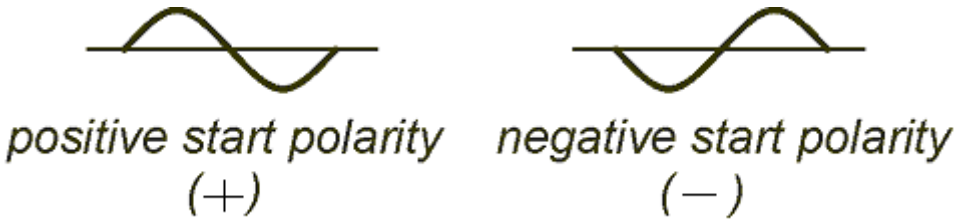
6.2.10 Prüfung tragbarer RCDs

Zweck dieser Prüfung ist, die entsprechende Funktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in Prüflingen und der tragbaren Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zu sichern.
Folgende Messungen und Prüfungen können durchgeführt werden:

- ❑ Auslösezeit,
- ❑ Autotest.

Prüfparameter für die Prüfung tragbarer RCDs (PRCD)

$I_{\Delta N}$	**Nenn-RCD-Fehlerstrom** [10 mA, 15 mA, 30 mA]
Modus	Typ der **RCD-Prüfung** [Einzel-, Automatik-]
MODUS = Einzel-	
Multiplikator	$I_{\Delta N}$ [x ½, x 1, x 5]
Phase	**Anfangspolarität** [(+),(+)(-)]



Anfangspolaritäten bei der PRCD-Prüfung

Auslösezeit-Grenzwerte
Auslösezeiten nach EN 61540:

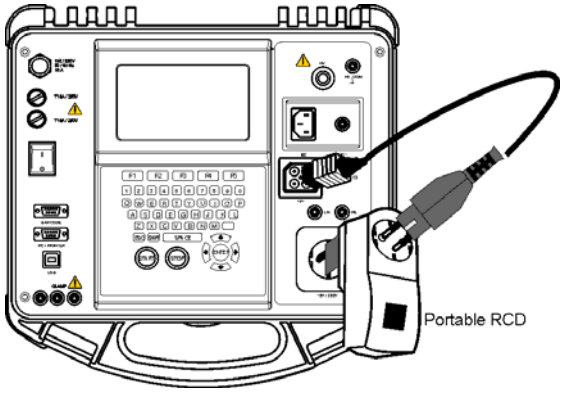
	½×$I_{\Delta N}$ *)	$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
allgemeine RCDs (unverzögert)	t_Δ > 300 ms	t_Δ < 300 ms	t_Δ < 40 ms

*) Bei der Prüfung des Stroms mit ½×$I_{\Delta N}$, sollte die RCD nicht auslösen.

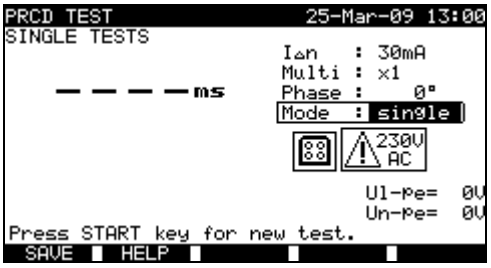
Maximale Dauer der Prüfung von ausgewähltem Prüfstrom für allgemeine (unverzögerte) RCD

Standard	½×$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	5×$I_{\Delta N}$
EN 61540	300 ms	300 ms	40 ms

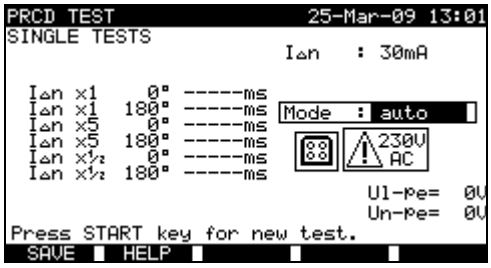
Stromkreise für die PRCD-Prüfung



Prüfung der tragbaren RCD (PRCD)



Menü Einzelprüfung tragbarer RCDs

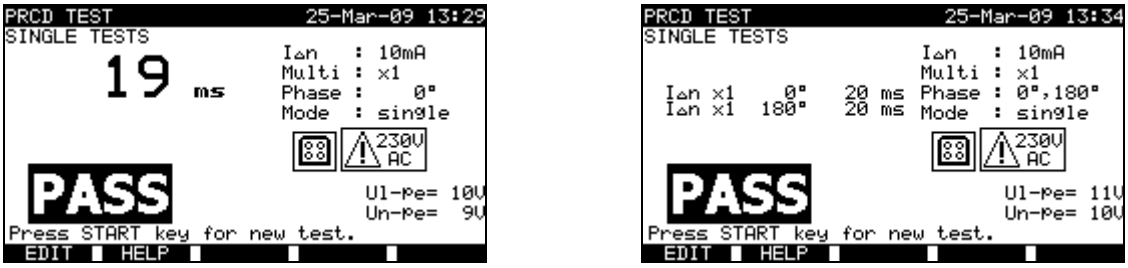


Menü zum Autotest tragbarer RCDs

6.2.10.1 Einzelprüfung tragbarer RCDs

Messung der Auslösezeit

- ☐ Die Funktion RCD-Prüfung wählen.
- ☐ Einzelprüfung wählen.
- ☐ Prüfparameter einstellen .
- ☐ Schließen Sie das zu prüfende tragbare RCD-Gerät an eine externe Spannungssteckdose an (siehe Abbildung oben). Je nach Typ des tragbaren RCDs kann es notwendig sein, den tragbaren RCD manuell einzuschalten.
- ☐ Schließen Sie die Prüfleitung an die TP1-Prüfbuchse am Instrument und den Ausgang des tragbaren RCDs an.
- ☐ Die START-Taste für die Messung betätigen.
- ☐ Wenn beide Strompolaritäten gewählt sind:
- ☐ Reaktivieren Sie den tragbaren RCD.
- ☐ Drücken Sie die Taste START, um eine Messung mit entgegengesetzter Polarität durchzuführen.



Beispiele von Prüfergebnissen für tragbare RCDs

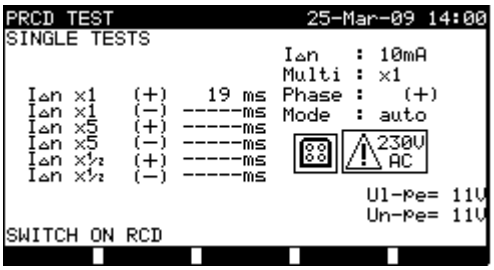
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... letzte Messergebnisse
Unterergebnisse .... Alle Ergebnisse werden als Unterergebnisse angezeigt.
Ul-pe ..... Spannung $U_{L\text{-}PE}$

6.2.10.2 PRCD-Autotest

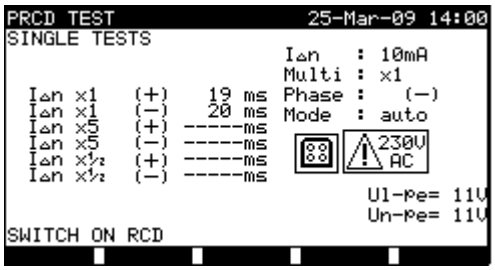
Der PRCD-Autotest soll eine vollständige Analyse des tragbaren RCDs durchführen (Auslösezeiten bei verschiedenen Ableitströmen und Stromphasen).

Verfahren des PRCD-Autotests

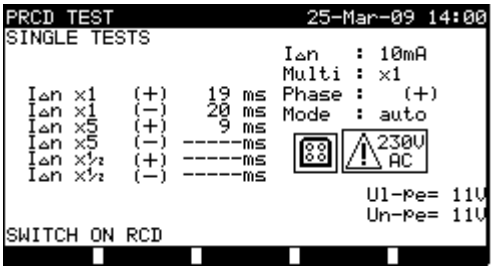
Schritte bei des PRCD-Autotests	Anmerkungen
❑ Die Funktion PRCD-Prüfung wählen. ❑ Den Prüfmodus Automatik einstellen. ❑ $I_{\Delta N}$ wählen (falls nötig). ☐ Schließen Sie das zu prüfende tragbare RCD-Gerät an eine externe Spannungssteckdose an (siehe Abbildung oben). Je nach Typ des tragbaren RCDs kann es notwendig sein, den tragbaren RCD manuell einzuschalten. ☐ Schließen Sie die Prüfleitung an die TP1-Prüfbuchse am Instrument und den Ausgang des tragbaren RCDs an. ❑ Die TEST-Taste betätigen.	Beginn der Prüfung
❑ Mit $I_{\Delta N}$, 0° prüfen (Schritt 1).	RCD sollte auslösen
❑ RCD wieder aktivieren. ❑ Mit $I_{\Delta N}$, 180° prüfen (Schritt 2).	RCD sollte auslösen
❑ RCD wieder aktivieren. ❑ Mit $5\times I_{\Delta N}$, 0° prüfen (Schritt 3).	RCD sollte auslösen
❑ RCD wieder aktivieren. ❑ Mit $5\times I_{\Delta N}$, 180° prüfen (Schritt 4).	RCD sollte auslösen
❑ RCD wieder aktivieren. ❑ Mit $½\times I_{\Delta N}$, 0° prüfen (Schritt 5).	RCD sollte nicht auslösen
❑ Mit $½\times I_{\Delta N}$, 180° prüfen (Schritt 6).	RCD sollte nicht auslösen Ende der Prüfung



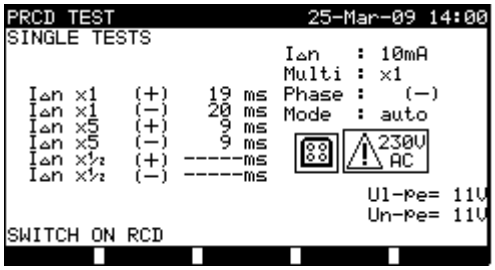
Schritt 1



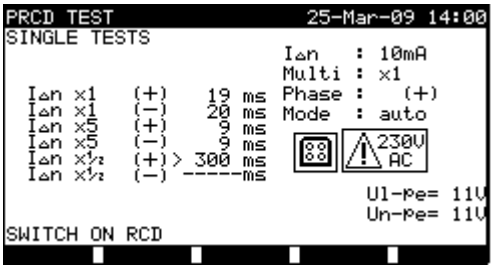
Schritt 2



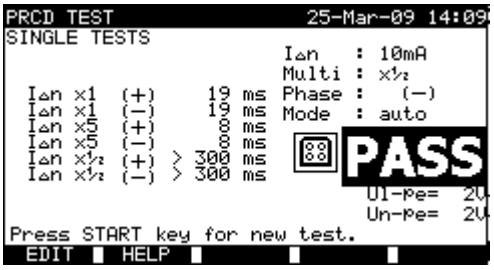
Schritt 3



Schritt 4


PRCD TEST 25-Mar-09 14:00
SINGLE TESTS
IΔn : 10mA
Multi : x1
IΔn x1 (+) 19 ms Phase : (+)
IΔn x1 (−) 20 ms Mode : auto
IΔn x5 (+) 9 ms
IΔn x5 (−) 9 ms
IΔn x½ (+) > 300 ms
IΔn x½ (−) -----ms
230V AC
Ul-PE= 11V
Un-PE= 11V
SWITCH ON RCD

Schritt 5


PRCD TEST 25-Mar-09 14:09
SINGLE TESTS
IΔn : 10mA
Multi : x½
IΔn x1 (+) 19 ms Phase : (−)
IΔn x1 (−) 19 ms Mode : auto
IΔn x5 (+) 8 ms
IΔn x5 (−) 8 ms
IΔn x½ (+) > 300 ms
IΔn x½ (−) > 300 ms
PASS
Ul-PE= 2
Un-PE= 2
Press START key for new test.
EDIT HELP

Schritt 6

Einzelne Schritte beim RCD-Autotest

Die Prüfung gilt als bestanden wenn die RCD:

- Nicht auslöst bei Prüfungen mit ½×$I_{\Delta N}$,
- löst aus während vorbestimmten Zeitdauer bei Prüfungen mit $I_{\Delta N}$, und 5×$I_{\Delta N}$.

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... letzte Messergebnisse
Unterergebnisse .... Alle Ergebnisse werden als Unterergebnisse angezeigt.
Ul-pe ..... Spannung UL-PE

Hinweise:

- ☐ Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!
- ☐ Bei Anlagen mit integrierter RCD muss zuerst das Gehäuse unterbrochen werden, um zu der Ausgangsklemme der RCD zu gelangen.
- ☐ Der Prüfling wird an die Netzspannung angeschlossen. Fassen Sie die zu prüfende Anlage oder während der Messung nicht an.

6.2.11 Leistung / Funktionsprüfung

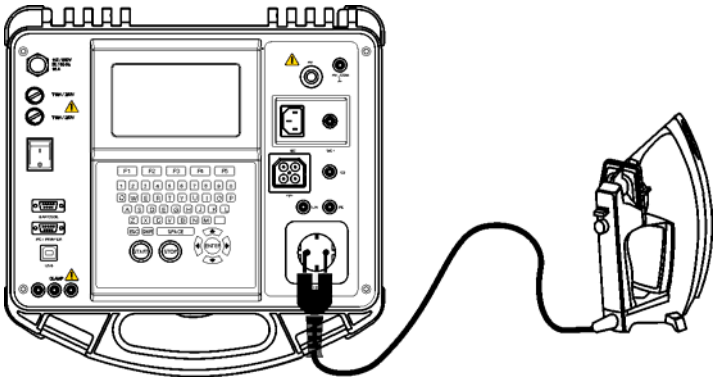
Zweck dieser Funktion ist festzustellen, ob der Prüfling richtig funktioniert. Dabei wird auch Stromverbrauch gemessen und als Scheinwert angezeigt.

Menü Leistung / Funktionsprüfung

Prüfparameter für die Funktionsprüfung

OUTPUT	**System-Spannung** [230 V]
TIME	**Dauer der Messung** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

Stromkreis für die Funktionsprüfung



Funktionsprüfung

Funktionsprüfung

- ☐ Die Funktion **Funktionsprüfung** wählen.
- ☐ Die Dauer der Messung einstellen.
- ☐ Den Prüfling an das Prüfgerät anschließen (siehe Abbildung oben).
- ☐ Die **START**-Taste für die Messung betätigen.

Beispiel eines Ergebnisses der Messung des Scheinstroms

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Scheinleistung

Hinweise:

- ☐ Der Prüfling wird an die Netzspannung angeschlossen. Sichern Sie, dass der Prüfling mit beweglichen Teilen sicher befestigt oder geschützt wird, um eine mögliche Gefahr für den Benutzer bzw. Schaden am Prüfling zu verhindern!
- ☐ Vor der Prüfung berücksichtigen Sie die angezeigten Warnhinweise!

6.3 Messungen – Einzelprüfungen für Schweißgeräte

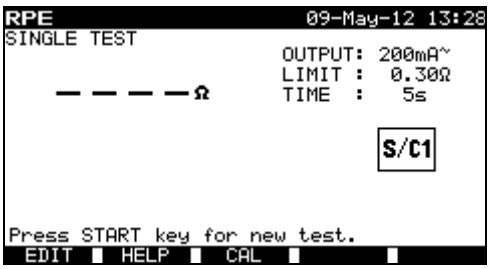
Hinweis:

- Für die Prüfung von Schweißgeräten muss der Dreiphasen-Betriebsmodus aktiviert werden und das MultiservicerXA an einen Dreiphasenadapter von Metrel (A1422) angeschlossen werden.

6.3.1 Durchgang der Schutzschaltung

Diese Prüfung stellt sicher, dass die Verbindungen zwischen dem Schutzleiteranschluss in der Netzsteckdose des Prüflings und den geerdeten leitenden Teilen des Prüflings (Metallgehäuse) hinreichend geerdet sind und einen entsprechend geringen Widerstand aufweisen.
Das Messgerät misst folgende Größen:

- Der Widerstand zwischen dem Schutzleiteranschluss der Netzspannungsquelle/dem Schutzleiteranschluss (nur wenn ein Prüfstrom von 200 mA eingestellt ist) und dem S/C1-Anschluss.
- Den Widerstand zwischen Schutzleiteranschluss der Netzspannungsquelle am Dreiphasenadapter und dem S/C1-Anschluss am MultiservicerXA.



Menü Durchgang

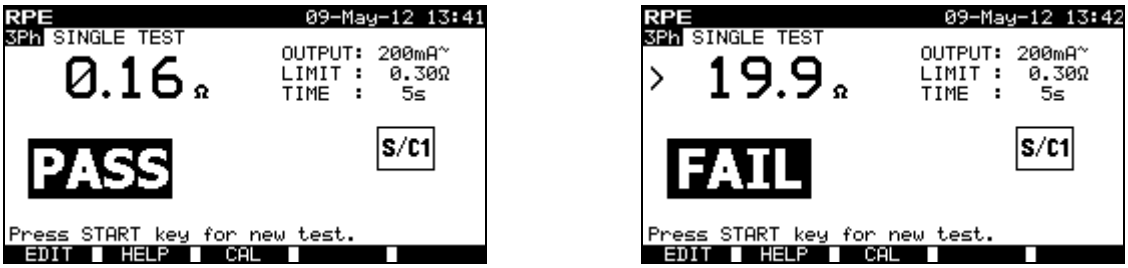
Prüfparameter für die Durchgangsmessung

OUTPUT	**Prüfstrom** [200 mA, 10 A]
LIMIT	**Maximaler Widerstand** [0,10 Ω ÷ 0,90 Ω, 1,00 Ω]
TIME	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s]

Prüfschaltung und Vorgehen bei der Durchgangsmessung

🕮 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Durchgang in der Schutzschaltung** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.

Ergebnisanzeigen:



Beispielergebnisse für Durchgangsmessungen

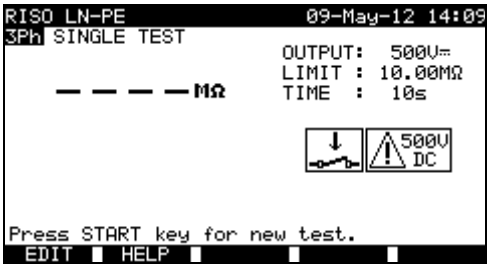
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Widerstand

Hinweis:
- ☐ Beachten Sie die angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!
- ☐ Für die Kompensierung der Prüfleitungen richten Sie sich bitte nach den Anweisungen in Kapitel 6.2.1.1 *Kompensierung des Widerstands in den Prüfleitungen*.

6.3.2 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zur Schutzschaltung)

Die Prüfung des Isolationswiderstands prüft den Widerstand zwischen dem primären Versorgungsstromkreis und der Schutzschaltung (Schutzerdung) des Schweißgeräts.
Das Gerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Den stromführenden Anschlüssen der Netzspannung und dem Schutzerdungsanschluss der Netzspannung am Dreiphasenadapter (A1422).



Menü Isolation LN-PE

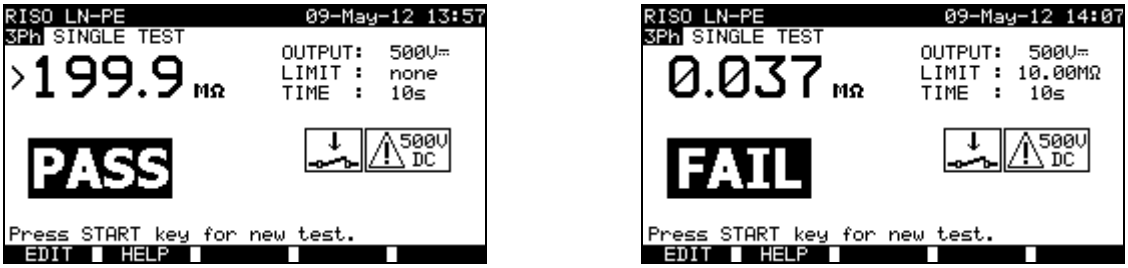
Prüfparameter für die Isolationswiderstandsmessung an LN-PE

OUTPUT	**Prüfspannung** [500 V]
LIMIT	**Mindestwiderstand** [2,50 MΩ, 5,00 MΩ, 10,00 MΩ, ohne]
TIME	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

Prüfschaltung und Vorgehen bei der Isolationswiderstandsmessung an LN-PE

📖 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zur Schutzschaltung)** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.

Ergebnisanzeigen:



Beispielergebnisse für Isolationsmessungen an LN-PE

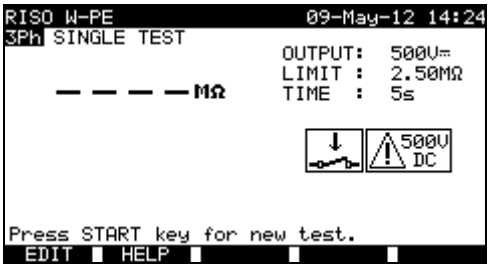
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis Isolationswiderstand LN-PE

Hinweis:
- ☐ Beachten Sie die angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.3 Isolationswiderstand (Schweißstromkreis zur Schutzschaltung)

Die Prüfung des Isolationswiderstands prüft den Widerstand zwischen dem Schweißstromkreis (Ausgang) und der Schutzschaltung (Schutzerdung) des Schweißgeräts.
Das Gerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Den Schutzleiteranschlüssen der Netzspannung und den W1/W2_TOUCH-Anschlüssen am Dreiphasenadapter (A1422).



Menü Isolation W-PE

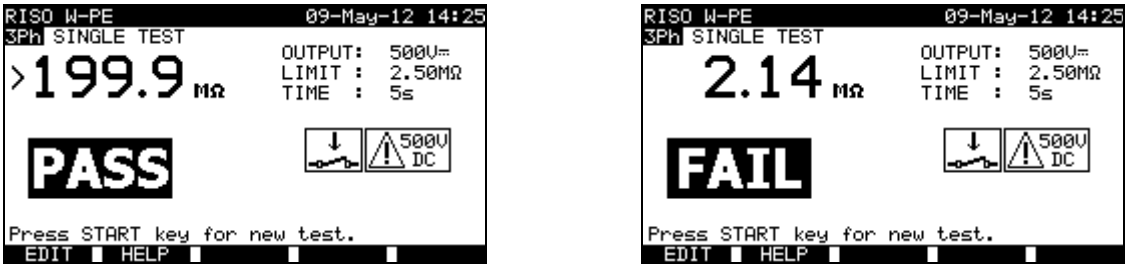
Prüfparameter für die Isolationswiderstandsmessung an W-PE

OUTPUT	**Prüfspannung** [500 V]
LIMIT	**Mindestwiderstand** [2,50 MΩ, 5,00 MΩ, 10,00 MΩ, ohne]
TIME	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

Prüfschaltung und Vorgehen bei der Isolationswiderstandsmessung an W-PE

📖 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Isolationswiderstand (Schweißstromkreis zur Schutzschaltung)** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.

Ergebnisanzeigen:



Beispielergebnisse für Isolationsmessungen an W-PE

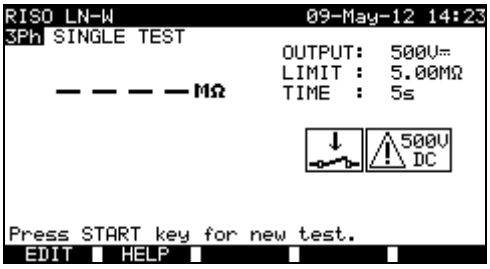
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis Isolationswiderstand W-PE

Hinweis:
- ☐ Beachten Sie die angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.4 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zum Schweißstromkreis)

Die Prüfung des Isolationswiderstands prüft den Widerstand zwischen dem primären Versorgungsstromkreis und dem Schweißstromkreis (Ausgang) des Schweißgeräts.
Das Gerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Den stromführenden Anschlüssen der Netzspannung und den W1/W2_TOUCH-Anschlüssen am Dreiphasenadapter (A1422).



Menü Isolation LN-W

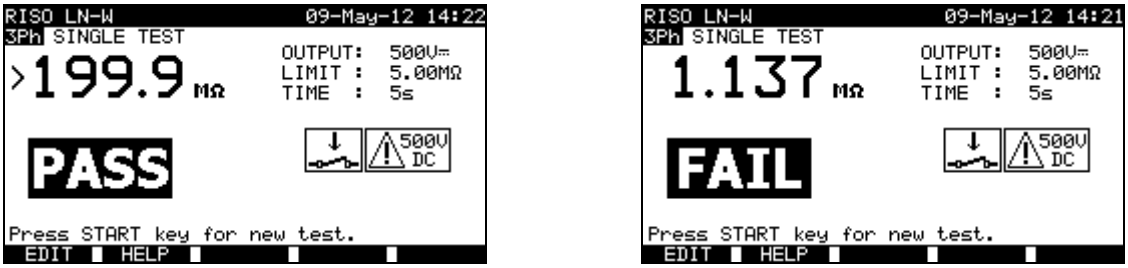
Prüfparameter für die Isolationswiderstandsmessung an LN-W

OUTPUT	**Prüfspannung** [500 V]
LIMIT	**Mindestwiderstand** [5,00 MΩ, 10,0 MΩ, ohne]
TIME	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

Prüfschaltung und Vorgehen bei der Isolationswiderstandsmessung an LN-W

📖 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zum Schweißstromkreis)** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.

Ergebnisanzeigen:



Beispielergebnisse für Isolationsmessungen an LN-W

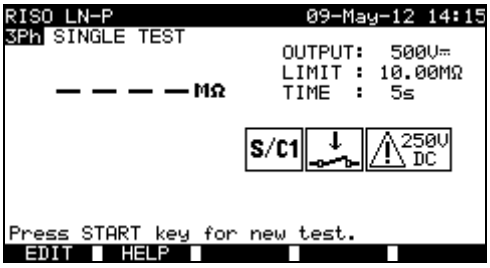
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis Isolationswiderstand LN-W

Hinweis:
- ☐ Beachten Sie die angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.5 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis eines Geräts der Klasse II zu zugänglichen Oberflächen)

Die Prüfung des Isolationswiderstands prüft den Widerstand zwischen dem primären Versorgungsstromkreis und den isolierten, zugänglichen, leitenden Teilen des Schweißgeräts.
Das Gerät misst den Isolationswiderstand zwischen:

- Den stromführenden Anschlüssen der Netzspannung am Dreiphasengerät und dem S/C1-Anschluss am MultiservicerXA.



Menü Isolation LN-P

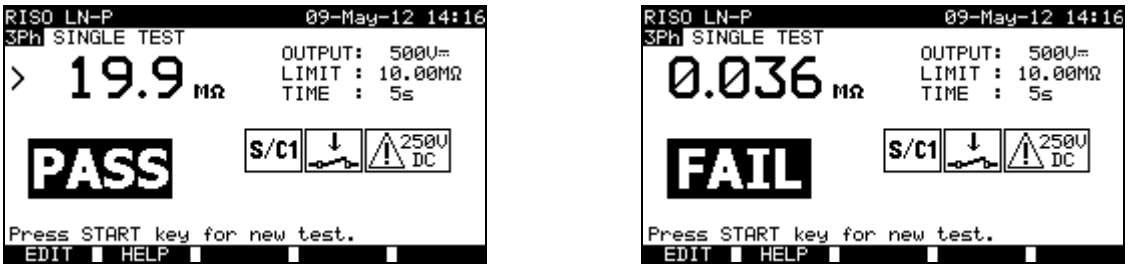
Prüfparameter für die Isolationswiderstandsmessung an LN-P

OUTPUT	**Prüfspannung** [500 V]
LIMIT	**Mindestwiderstand** [5,00 MΩ, 10,0 MΩ, ohne]
TIME	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

Prüfschaltung und Vorgehen bei der Isolationswiderstandsmessung an LN-P

📖 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis der Klasse II zu zugänglichen Oberflächen)** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.

Ergebnisanzeigen:



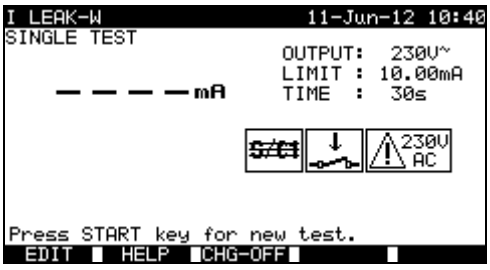
Beispielergebnisse für Isolationsmessungen an LN-P

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis Isolationswiderstand LN-P

Hinweis:
□ Beachten Sie die angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.6 Schweißstromkreis-Ableitstrom

Der Zweck dieser Prüfung ist die Bestimmung der Summe alle Ableitströme, die von den Schweißausgängen W1 und W2 in die Erde fließen.



Menü Schweißstromkreis-Ableitstrom

Prüfparameter für Schweißstrom-Messung

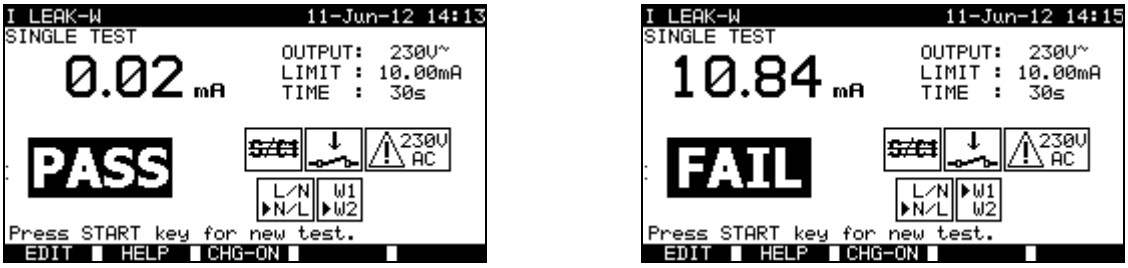
LIMIT	**Maximaler Strom** [3,50 mA, 5,00 mA, 10,00 mA, ohne]
TIME	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

Taste (F3)

CHG-OFF	Deaktiviert den Wechsel zwischen L-N an einem Einphasen-Prüfanschluss des Dreiphasenadapters.
CHG-ON	Aktiviert den Wechsel zwischen L-N an einem Einphasen-Prüfanschluss des Dreiphasenadapters.

Prüfschaltung und Vorgehen beim Messen des Schweißstromkreis-Ableitstroms

📖 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Schweißstromkreis-Ableitstrom** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.



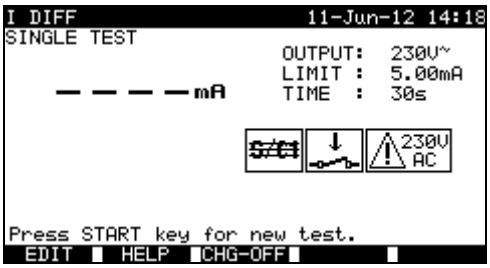
Beispielergebnisse einer Schweißstromkreis-Ableitstrom-Messung

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Schweißstromkreis-Ableitstrom

Hinweise:
- ☐ Bei dieser Prüfung ist das Schweißgerät an die Netz-Versorgungsspannung angeschlossen. Sehen Sie entsprechende Sicherheitsbestimmungen vor.
- ☐ Beachten Sie alle angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.7 Primärer Ableitstrom

Ziel dieser Prüfung ist es, die Summe aller Ableitströme zu ermitteln, die zwischen dem Primärstromkreis und der Erdung fließen. Da die Differential-Methode zur Ermittlung des Ableitstroms verwendet wird, wird immer der gesamte Ableitstrom des Prüflings gemessen, selbst wenn im Prüfling parallele Strompfade zur Erde vorhanden sind.



Menü Primärer Ableitstrom

Prüfparameter für die Messung des primären Ableitstroms

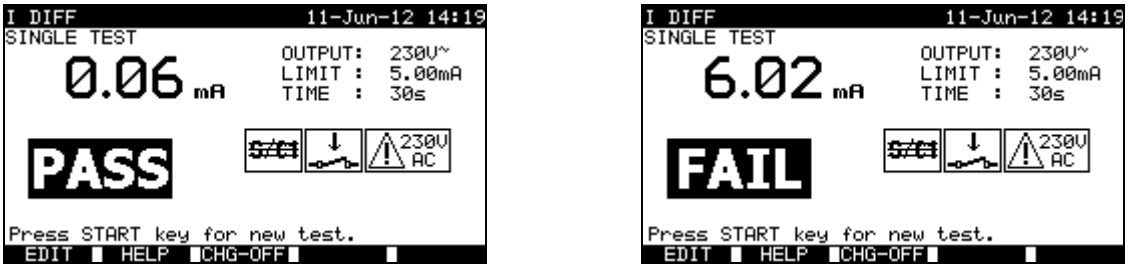
LIMIT	**Maximaler Strom** [3,50 mA, 5,00 mA, 10,00 mA, ohne]
DAUER	**Messdauer** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

Taste (F3)

CHG-OFF	Deaktiviert den Wechsel zwischen L-N an einem Einphasen-Prüfanschluss des Dreiphasenadapters.
CHG-ON	Aktiviert den Wechsel zwischen L-N an einem Einphasen-Prüfanschluss des Dreiphasenadapters.

Prüfschaltung und Vorgehen beim Messen des primären Ableitstroms

📖 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Primärer Ableitstrom** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.



Beispielergebnisse einer Messung des primären Ableitstroms

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... primärer Ableitstrom

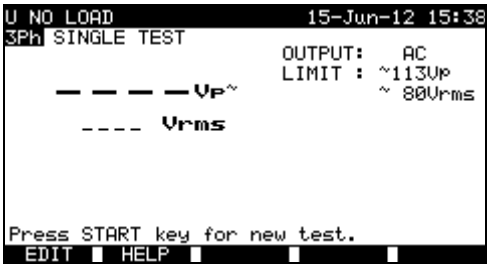
Hinweise:
- ☐ Bei dieser Prüfung ist das Schweißgerät an die Netz-Versorgungsspannung angeschlossen. Sehen Sie entsprechende Sicherheitsbestimmungen vor.
- ☐ Beachten Sie alle angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.8 Berührungs-Ableitstrom

Die Beschreibung in Kapitel *6.2.7 Berührungsstrom* kann als Referenz genutzt werden.

6.3.9 Leerlaufspannung

Der Zweck dieser Prüfung besteht darin, zu prüfen, dass die Spannung an den Schweißausgängen die Sicherheitsgrenzwerte nicht übersteigt.



Menü Leerlaufspannung

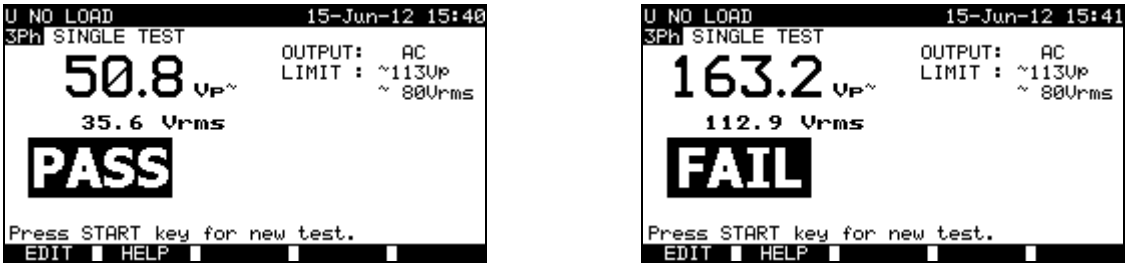
Prüfparameter für die Messung der Leerlaufspannung

VOLTAGE (SPANNUNG)	[AC, DC]
LIMIT **AC**	**Höchstspannung:** ‣ 68 V (Spitze) und 48 V (effektiv) ‣ 113 V (Spitze) und 80 V (effektiv)

	‣ 141 V (Spitze) und 100 V (effektiv) ‣ keine.
LIMIT **DC**	**Höchstspannung:** ‣ 113 V (Spitze), ‣ 141 V (Spitze), ‣ keine.

Prüfschaltung und Vorgehen bei der Leerlaufspannungsmessung

🕮 Weitere Informationen finden Sie im Kapitel **Messungen gemäß IEC/ EN 60974-4**, im Abschnitt **Leerlaufstrom** im Benutzerhandbuch des Dreiphasenadapters.



Beispielergebnisse für Leerlaufstrommessungen

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... lastfrei bei AC- oder DC-Spitzenspannungswert
Unterergebnis……. Leerlaufspannung (effektiv)

Hinweise:
- ☐ Bei dieser Prüfung ist das Schweißgerät an die Netz-Versorgungsspannung angeschlossen. Sehen Sie entsprechende Sicherheitsbestimmungen vor.
- ☐ Beachten Sie alle angezeigten Warnungen, bevor Sie mit der Messung beginnen!

6.3.10 Stromzangentest

Die Beschreibung in Kapitel *6.2.9 Zangenstromprüfung* kann als Referenz genutzt werden.

6.3.11 Funktionsprüfung

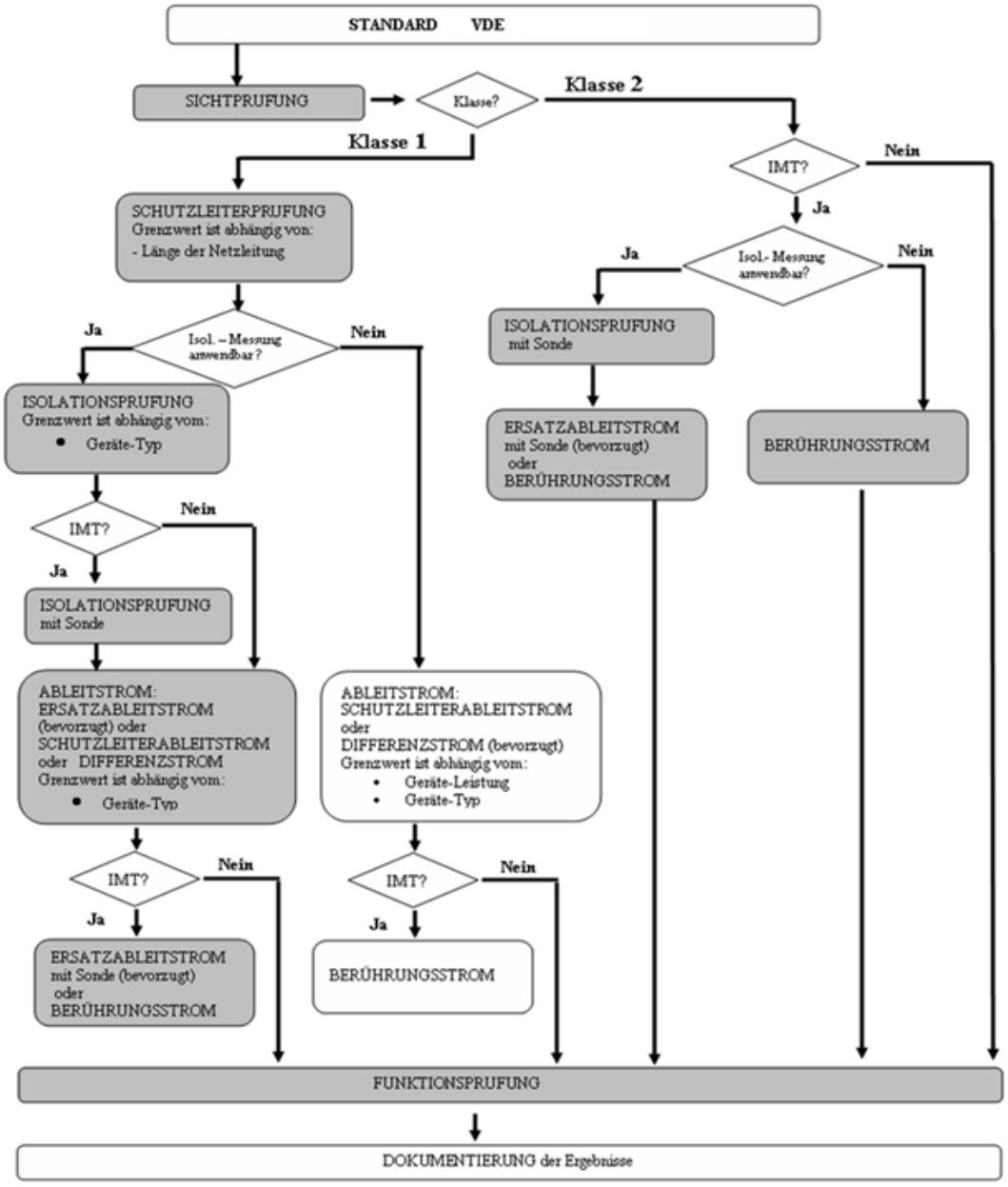
Die Beschreibung in Kapitel *6.2.11 Leistungs-/Funktionsprüfung* kann als Referenz genutzt werden.

7 Autotestsequenzen

Autotest ist die schnellste und leichteste Weise, Prüflinge zu prüfen. Während des Autotests laufen vorprogrammierte Messungen automatisch sequentiell ab. Die vollständigen Autotest-Ergebnisse können zusammen mit dem zugehörigen Prüflingsnamen und allen diesbezüglichen Informationen abgespeichert werden.

7.1 VDE-Organisator – Allgemeines Menü

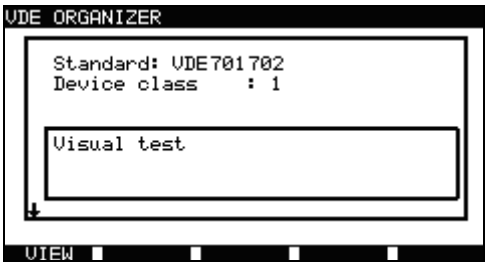
VDE-Organisator ist ein Konfigurationswerkzeug zur Durchführung von Prüfsequenzen, die mit VDE 0701-0702 kompatibel sind.
Das Prüfgerät gibt die entsprechende Prüfsequenz und die Parameter in Hinsicht auf die eingetragenen Daten des Prüflings (Klasse, zugängliche leitfähige Teile, Nennstrom, usw.). Die Prüfsequenz wird gemäß dem unteren Fließdiagramm durchgeführt.



Mit dem VDE-Organisator kann irgendeine Prüfsequenz errichtet werden, die mit VDE 0701-0702 kompatibel ist. Die Sequenzen umfassen praktisch alle Wartungs- oder periodische Prüfungen, abgesehen von dem Typ des Prüflings, der Sicherheitsklasse, Länge des Netzkabels, dem Sicherungstyp, usw.
Alle Grenzwerte und Prüfungen entsprechen den zurzeit gültigen VDE-Standards und Vorschriften. Im Falle irgendwelchen Veränderungen wird eine Aufrüstung der Firmware durch Ihren Händler oder von Metrel verfügbar.

7.1.1 Bedienung des VDE-Organisators

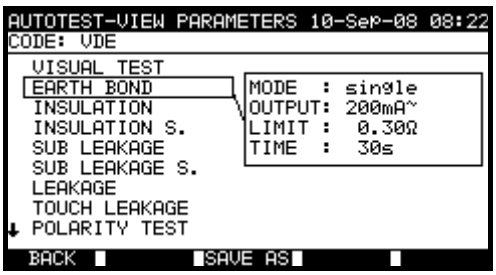
Wählen Sie „VDE-Organisator“ im PAT-Prüfungs-Hauptmenü



Beispiel eines VDE-Organisator-Displays

Tasten:

⮝ / ⮟	Eine Organisator-Zeile wählen.
⮜ / ⮞	Einen Parameter für die ausgewählte Zeile einstellen (markiert).
ESC	Zum vorherigen Menü gehen.
F1 Ansicht	Zum Menü *‚Ansicht‘* (Prüfsequenz) gehen.
START	Den Autotest, wie momentan im VDE-Organisator eingestellt, beginnen. Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt *7.5 Durchführung der Autotests*.



Ansicht des VDE-Organisators

Im Menü *Ansicht* können die Parameter der gewählten Messung eingesehen werden.

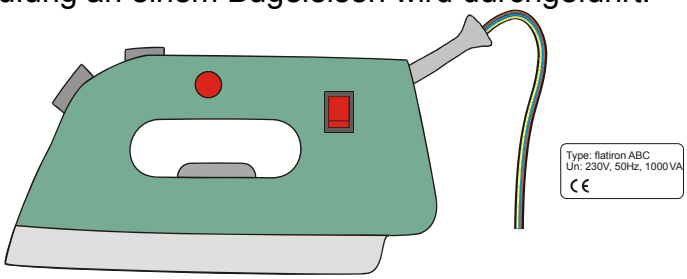
Tasten :

⮝ / ⮟	Eine Zeile wählen.
START	Den Autotest, wie momentan im VDE-Organisator eingestellt, beginnen. Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt *7.5 Durchführung der Autotests*.
F3 (Speichern als)	Die momentane Organisators-Sequenz als einen speziellen Autotest speichern.

F1 (Zurück)	Zum Hauptmenü des Organisators gehen.
ESC	Zum vorherigen Menü gehen.

7.1.2 Beispiel für die Errichtung einer Prüfsequenz mit dem VDE-Organisator

Eine periodische Prüfung an einem Bügeleisen wird durchgeführt.



Das Bügeleisen kann folgendermaßen klassifiziert werden:

- Für eine periodische Prüfung ist eine VDE702-Prüfung sachdienlich.
- Das Bügeleisen kann als eine Anlage der Klasse I mit isoliertem Metallteil und kurzem Netzkabel klassifiziert werden.

Beispiel der Konfiguration einer Prüfungssequenz:

	Angezeigte Zeile	***Handlung***
1	Standard: VDE	Angabe des Standards.
2	Klasse: **1**	Auswahl der Schutzklasse des Prüflings: - Klasse 1 wählen.
3	Sichtprüfung	Information, dass die Sichtprüfung Teil des VDE /Klasse 1-Vorgangs ist.
4	Berührbare leitfähige Teile?: **JA**	Frage, ob es einen berührbaren isolierten leitfähigen Teil am Gerät gibt: - mit Ja bestätigen.
5	Schutzleiterprüfung GW / Leitungslange: **< 0,3Ω/<=5m**	Auswahl des Schutzleitergrenzwertes anhand der bekannten Leitungslänge: - eine entsprechende Länge wählen.
6	Isolationsmessung anwendbar?: **JA**	Frage, ob die Isolationsprüfung anwendbar ist: - mit Ja bestätigen. Aufgrund dieser Bestätigung werden die Messungen der Isolation und des Ersatzableitstroms in die Prüfsequenz eingeschlossen werden.
7	Isolationsmessung **Übliches Gerät GW:> 1,0 MΩ**	Klassifizierung des Prüflings: - das Bügeleisen als ein Standardgerät klassifizieren.
8	Isolationsmessung Berühr. leit. Teile GW>2,0MΩ	Information, dass die Messung des Isolationswiderstands von Teilen der Klasse 2 in den Prüfvorgang eingeschlossen wird (VDE / Klasse 1 / mit isolierten leitfähigen Teilen).

9	Schutzleiterstrom Messmethode: **Ersatzableitstrom**	Auswahl der Ableitstroms-Prüfmethode: - die Messung des Ersatzableitstroms wählen.
10	GW / Gerätetyp **Übliches Gerät GW< 3.5mA**	Das Bügeleisen als ein Standardgerät mit einer Leistung von <3.5kW.
11	Berührungsstrom Messmethode: Ersatzableitstrom GW< 0.5mA	Information, dass die Messung des Ersatzableitstroms von Teilen der Klasse 2 in den Prüfvorgang eingeschlossen wird (VDE / Klasse 1 / mit isolierten leitfähigen Teilen).

7.2 Menü ‚Kunden-Autotest'

Im Menü „Kunden-Autotest" ist das Einstellen und Bearbeiten von benutzerdefinierten Autotest-Prozeduren erlaubt. Zwei Sets (eins für tragbare Elektrogeräte und eins für Schweißgeräte) sind vorhanden. Bis zu 50 Kunden-Autotestsequenzen können in diesem Autotest-Modus vorprogrammiert werden.
12 vorprogrammierte Autotestsequenzen sind standardmäßig in der Liste enthalten.
Die Sequenzen können auch von der PC-Software PATLink PRO hochgeladen werden. Zu weiteren Informationen siehe Abschnitt *8.5 Prüfdaten hochladen*.
Die vorprogrammierten Sequenzen können auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden, indem *Originaleinstellungen* im *Menü Allgemeine Einstellungen* gewählt wird.

Wählen Sie *Kunden-Autotest* im PAT-Prüfungs-Hauptmenü

Menü Benutzerdefinierter Autotest *– Geräte*

Menü Benutzerdefinierter Autotest – Schweißgeräte

Tasten:

⮟ / ⮝	Eine spezifische Prüfsequenz auswählen.
ANSICHT (F1)	Zur Ansicht der gewählten Prüfsequenz und allen zusammenhängenden Prüfungen und deren Parameter gehen.
LÖSCHEN (F3)	Die ausgewählte Prüfung löschen, siehe Abschnitt *3.2.1*.
APPL. /WELDING (F4)	Wechselt zwischen den beiden benutzerdefinierten Autoprüfungen (wenn vorhanden).
START	Startet den gewählten Autotest. S. Kapitel *7.5 Durchführen von Autotestsequenzen*.
ESC	Zurück zum Hauptmenü gehen.

Hinweise:

- *Für die Prüfung von Schweißgeräten muss der Dreiphasen-Betriebsmodus aktiviert werden und das MultiservicerXA an einen Dreiphasenadapter von Metrel (A1422) angeschlossen werden. Siehe Benutzerhandbuch der Dreiphasenadapter (A1322/A1422) für weitere Informationen.*
- Wenn mehr als 50 Autotests gespeichert werden sollen, wird die Meldung „Nicht genügend Speicher" angezeigt.

7.2.1 Eine vorhandene Kunden-Autotestsequenz löschen

Die ausgewählte Kunden-Autotestsequenz löschen

Tasten:

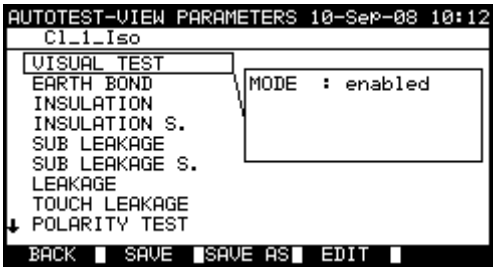
J / N	Bestätigen oder Abbrechen des Löschens der gewählten Autotestsequenz.
Jede andere Taste	Rückkehr zum Menü Kunden-Autotest ohne Änderungen.

Hinweis:

- Falls nur ein Kunden-Autotest bestimmt wird, kann er von der Liste nicht gelöscht werden!

7.2.2 Einsehen, Ändern und Speichern eines Kunden-Autotests

Eine bestehende Kunden-Autotestsequenz kann eingesehen, verändert oder gespeichert werden. Diese Funktionalitäten stehen im *Menü Ansicht Kunden-Autotest* zur Verfügung.



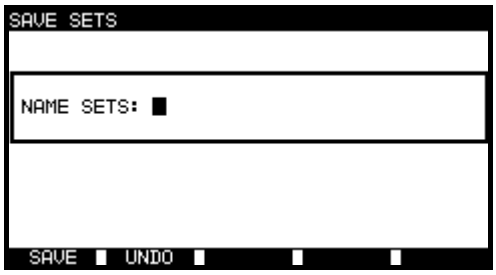
Aufbau der Ansicht eines gewählten Kunden-Autotests

Tasten im Ansichtmodus für Prüfsequenzen:

ZURÜCK (F1)	Kehrt zurück zum Hauptmenü für Kunden-Autotests.
SPEICHERN (F2)	Speichert die Prüfsequenz unter demselben Namen.

SPEICHERN UNTER (F3)	Speichert die Prüfsequenz unter einem neuen Namen.
BEARBEITEN (F4)	Öffnet ein Menü zum Ändern von Parametern der gewählten Prüffunktion.
⮝ / ⮟	Wählen einer Prüffunktion in der Sequenz.
START	Startet den Ablauf der gewählten Prüffunktion. Siehe Abschnitt *7.5 Durchführen von Autotestsequenzen – Elektrogeräte* oder *6.6 Durchführen von Autotestsequenzen – Schweißgeräte.*
ESC	Kehrt zurück zum Hauptmenü für Kunden-Autotests.

Option Speichern



Option Speichern unter

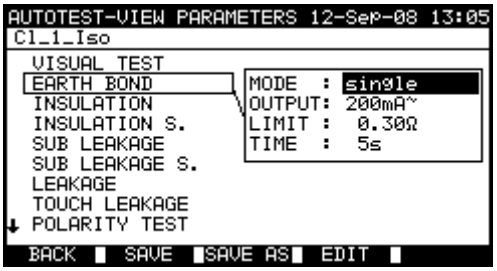
Speichermenüs bei Kunden-Autotest

Tasten:

⮜ / ⮞	Wählen des Zeichens in der Zeile.
Alphanumerisch	Eingabe eines Zeichens.
UMSCHALT + Alphanumerische Taste	Eingabe eines kleinen Buchstabens oder eines Sonderzeichens.
←	Löschen des Zeichens links vom Cursor.
SPEICHERN (F1)	Bestätigt Speichern der Kunden-Autotestsequenz unter dem eingegebenen Namen.
ABBRUCH (F2)	Bricht Speicherung ab.
ESC	Kehrt zurück zum Hauptmenü für Kunden-Autotests.

Ändern einer Autotestsequenz

Drücken Sie die Taste BEARBEITEN (F4) im Menü Ansicht, um die gewählte Funktion zu ändern.



Ändern von Parametern der gewählten Prüffunktion

Tasten:

⮟ / ⮝	Wählen des Parameters.
⮜ / ⮞	Ändern des Werts des gewählten Parameters (hervorgehoben).
BESTÄTIGEN (F1)	Akzeptiert geänderte Funktion und kehrt zur Ansicht der gewählten Prüfsequenz zurück.
ESC	Kehrt zur Ansicht der gewählten Prüfsequenz zurück.

Die folgenden Modi können eingestellt werden:

deaktiviert	Prüfung ist in diesem Kunden-Autotest nicht gewählt.
einzeln	Gewählte Prüfung wird innerhalb des Kunden-Autotests einmal durchgeführt.
dauernd	Gewählte Prüfung wird innerhalb des Kunden-Autotests mehr als einmal durchgeführt.

7.3 Menü ‚Projekt-Autotest'

Projekt-Autotests ist ein einzigartiges Werkzeug, das wiederholtes (regelmäßiges) Prüfen von Prüflingen drastisch vereinfacht und beschleunigt.
Der Grundgedanke ist, bekannte gespeicherte Daten (entweder im Instrument oder auf einem PC) des Prüflings wiederzuverwenden. Folgende Daten können aus dem Speicher des Instruments abgerufen und wiederverwendet werden:

Prüfsequenz	Falls die Sequenz nicht geändert wurde (normalerweise werden die Sequenzen für denselben Prüfling nicht geändert), muss der Benutzer die entsprechende Prüfsequenz und die Parameter nicht einstellen.
Daten des Prüflings	ID-Nummer, Namen, Beschreibungen, Adressen oder Anmerkungen müssen nicht wieder eingetragen werden. Die alten Daten werden automatisch bereitgestellt.
Alte Prüfergebnisse	Die aktuellen Prüfergebnisse können mit den vorherigen verglichen werden. Das Prüfgerät berechnet die Trends für jede Messung automatisch.

Hinweis:
- Wenn die Prüfergebnisse nahe beim Grenzwert liegen, sollten sie mit alten Prüfergebnissen verglichen werden. Wenn sich die Trends verschlechtern, sollte die Sicherheit des Prüflings und die Zeit zwischen Prüfungen neu bewertet werden. Wenn die Ergebnisse stabil bleiben, kann der Prüfling im Allgemeinen als sicher angesehen werden.

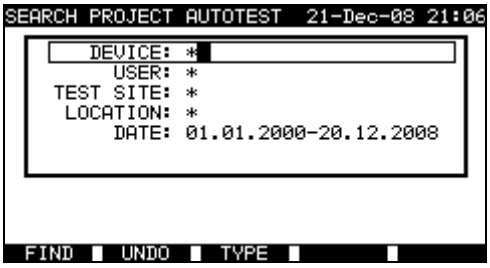
Alte Prüfergebnisse können vom PC an das Prüfgerät untergeladen werden. Das bringt mehrere Vorteile:

- Alte Prüfergebnisse besetzen den Speicher des Prüfgeräts nicht und können vorübergehend für eine erneute Prüfung aufgeladen werden,
- Prüfergebnisse oder Daten des Prüflings können unter verschiedene Prüfgeräten versetzt oder geteilt werden,
- Daten des Prüflings können am PC im Voraus eingetragen und danach an den Prüfgerät aufgeladen werden.

7.3.1 Wählen eines Projekt-Autotests

Der erste Schritt beim Durchführen von Projekt-Autotests ist es, die betreffenden gespeicherten Prüflingsdaten aus dem Speicher des Instruments abzurufen. Das Verfahren ist ähnlich wie beim Abrufen von Prüfergebnissen aus dem Speicher des Instruments.

Im ***PAT-Prüfungs-Hauptmenü*** wählen Sie unter Verwendung der Tasten ⮝ und ⮟ ***Projekt-Autotests*** und bestätigen mit der EINGABE-Taste. Das ***Menü Suche von Projekt-Autotests*** wird angezeigt.



Hauptmenü ‚Projekt-Autotest'

Bei der Suche von gespeicherten Ergebnissen des Autotests können folgende Filter gebraucht werden:

- ID Nummer des Prüflings,
- Objekt,
- Stelle,
- Datum von … bis,
- Benutzer.

Wählen Sie mit den Tasten ⮝ und ⮟ das Filter, das Sie bearbeiten möchten.

Tasten:

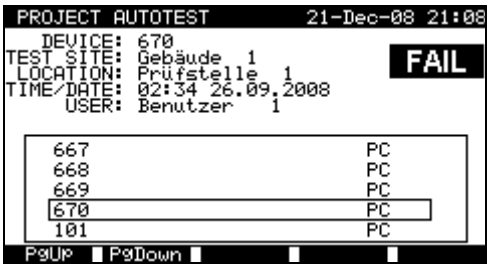
⮟ / ⮝	Wählt die Filterzeile.
⮜ / ⮞, alphanumerisch	Bearbeitet den gewählten Filter.
←	Das Zeichen links vom Cursor löschen.
F1 (SUCHEN)	Das Menü ‚Suchen von vorhandenen Projekt-Autotests' öffnen.
F2 (ABBRUCH)	Die geänderte Zeile zum vorherigen Wert einstellen.
F3 (TYP)	Eine Zeile ändern.
ESC	Kehrt zum Hauptmenü zurück.

Hinweise:

- Zum Ändern des Typs der gewählten Parameterzeile drücken Sie die Taste TYP (F3), und der „Parametertyp" wird hervorgehoben (z.B. Prüfling). Die Tasten ⮜ und ⮞ können dann verwendet werden, um den Parametertyp zu ändern, und durch Drücken der EINGABE-Taste kann die Wahl bestätigt werden. Sobald die Parametertypen eingerichtet wurden, können die zum Filtern der Dateien erforderlichen Daten eingegeben werden. Filterinformationen können über die alphanumerische Tastatur eingegeben oder in einigen Filterfeldern, wie etwa „Benutzer", auch durch Drücken der Taste LISTE (F4) aus einer vorgegebenen Liste gewählt werden. Das Feld *Prüflings-Nummer* kann auch mit einem Barcodeleser eingelesen werden.
- Das Einsetzen eines „*" (Umschalt + „2") in einem bestimmten Feld weist das Instrument an, im zugehörigen Filterfeld nicht zu suchen. Bei der Suche ignoriert das Instrument daher Daten in diesem Parameter und fährt fort, alle Prüflinge zu finden, die in den anderen Filterfeldern angegebenen Daten entsprechen.

- Um alle gespeicherten Ergebnisse zu finden, geben Sie „*“ in alle Felder ein (außer DATUM, wo die korrekten Daten *von ... bis ...* eingegeben werden müssen).

Wenn die Suchfilter korrekt eingerichtet sind und die Prüflinge im Speicher des Geräts vorhanden sind, wird das ***Menü Ergebnis Projekt-Autotests*** angezeigt.
Beim Abrufen gespeicherter Ergebnisse zeigt das Instrument ein Balkendiagramm und ein Verhältnis der gefundenen Dateien zu den im Speicher abgelegten Dateien. (Z.B. besagt 7/11, dass unter möglichen 11 im Speicher abgelegten Ergebnissen 7 Ergebnisse gefunden wurden, die den Filterkriterien entsprechen.)



Menü Ergebnis Projekt-Autotests

Tasten:

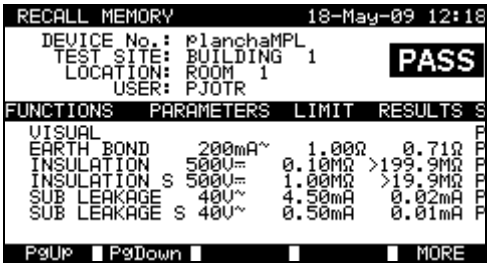
⮟ / ⮝	Den Prüfling wählen, der erneut geprüft werden soll.
Bild ↑ (F1)	
Bild ↓ (F2)	
ENTER (EINGABE)	Ruft die Projekt-Autotestergebnisse für den gewählten Prüfling auf.
START	Beginnt mit dem Durchführen eines neuen Autotests für den gewählten Prüfling, s. Kapitel *7.3.2 Einen Projekt-Autotest starten*.
ESC	Kehrt zum Hauptmenü zurück.

Hinweis:
- Barcode-Lesegeräte können auch für das Auswählen eines Prüflings genutzt werden, s. Kapitel *6.4 Mit Barcode-/RFID-Tag-Lesegeräten arbeiten*.

Das Vermerkzeichen des Prüflings
Jeder Prüfling wird durch ein Vermerkzeichen am Ende der Zeile markiert. Die Vermerkzeichen ermöglichen den wieder zu prüfenden Prüfling schneller finden zu können.
Die Bedeutungen des Vermerkzeichens:

PC Die gespeicherten Daten des Prüflings wurden vom PC aufgeladen.
PC✓ Die gespeicherten Daten des Prüflings wurden vom PC aufgeladen.
Sie wurden bereits für einen neuen Autotest verwendet.
I Die gespeicherten Daten des Prüflings wurden am Prüfgerät errichtet und gespeichert.
I✓ Die gespeicherten Daten des Prüflings wurden am Prüfgerät errichtet und gespeichert.
Sie wurden bereits für einen neuen Autotest verwendet.

Durch Drücken der EINGABE-Taste bei einem Prüfling können mehr Informationen zu den Ergebnissen und Daten des Prüflings eingesehen werden. Die Informationen können mit den Tasten „Bild auf“ (F1) und „Bild ab“ (F2) gescrollt werden, und die Funktion MEHR (F5) kann verwendet werden, um zwischen verschiedenen Ansichten von Prüflingsdaten umzuschalten.


RECALL MEMORY 18-May-09 12:18
DEVICE No.: PlanchaMPL
TEST SITE: BUILDING 1
LOCATION: ROOM 1
USER: PJOTR
PASS
FUNCTIONS PARAMETERS LIMIT RESULTS S
VISUAL P
EARTH BOND 200mA~ 1.00Ω 0.71Ω P
INSULATION 500V= 0.10MΩ >199.9MΩ P
INSULATION S 500V= 1.00MΩ >19.9MΩ P
SUB LEAKAGE 40V~ 4.50mA 0.02mA P
SUB LEAKAGE S 40V~ 0.50mA 0.01mA P
PgUp PgDown MORE

Beispiele des Menüs Ergebnisse einsehen

Tasten:

⮟ / ⮝ **Bild** ↑ (F1) **Bild** ↓ (F2)	Scrollt durch die gespeicherten Ergebnisse für bestimmte Funktionen der gewählten Autotestsequenz.
MORE (F5)	Schaltet zwischen mehreren Datenansichten für Prüflinge um.
ESC	Kehrt zum vorherigen Menü zurück.

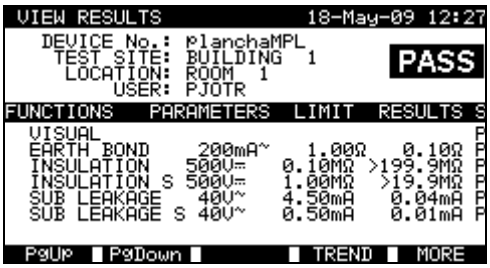
7.3.2 Starten eines Projekt-Autotests

Wählen Sie „Projekt-Autotest“ im PAT-Prüfungs-Hauptmenü
Suchen Sie über die Filter nach den erneut zu prüfenden Geräten. Nachdem der Prüfling gefunden und ausgewählt wurde (im Menü *Ergebnis Projekt-Autotest*), beginnen Sie die erneute Prüfung des Prüflings durch Drücken der START-Taste.

Die Autotestsequenz ist dann dieselbe wie beim ausgewählten Projekt-Autotest.
Genau dieselben Prüflingsdaten (außer Zeit und Benutzer) werden zum Speichern im gewählten Projekt-Autotest angeboten.
Wenn ein neuer Autotest gespeichert wird, erhält er ein Vermerkzeichen „**I**“. Der Original-Autotest bekommt ein Vermerkzeichen „**I✓**” oder “**PC✓**”, wenn der Prüfling durch den Projekt-Autotest erneut geprüft wird.

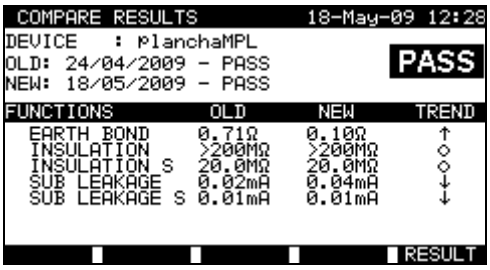
7.3.3 Vergleich der Ergebnisse (Bewertung des Trends von Ergebnissen)

Wenn eine Autotestsequenz vom Menü ‚Projekt-Autotest' aus durchgeführt wurde, steht im ***Menü ‚Ansicht der Ergebnisse'*** eine zusätzliche Funktion TREND zur Verfügung; nachdem der Autotest durchgeführt wurde.


VIEW RESULTS 18-May-09 12:27
DEVICE No.: PlanchaMPL
TEST SITE: BUILDING 1
LOCATION: ROOM 1
USER: PJOTR
PASS
FUNCTIONS PARAMETERS LIMIT RESULTS S
VISUAL P
EARTH BOND 200mA~ 1.00Ω 0.10Ω P
INSULATION 500V= 0.10MΩ >199.9MΩ P
INSULATION S 500V= 1.00MΩ >19.9MΩ P
SUB LEAKAGE 40V~ 4.50mA 0.04mA P
SUB LEAKAGE S 40V~ 0.50mA 0.01mA P
PgUp PgDown TREND MORE

Menü Ansicht Ergebnisse Projekt-Autotest

Im Fenster „Ergebnisse speichern“ drücken Sie die Taste ANSICHT (F4), um zum Fenster „Ergebnisse einsehen“ zu gelangen. Durch erneutes Drücken der Taste TREND (F4) wird ein Vergleich der alten und neuen Prüfdaten durchgeführt. Dies ist ein sehr nützliches Merkmal, um Ergebnistrends in Fällen auszuwerten, in denen die Ergebnisse relativ nahe beim Grenzwert liegen.



Der Trend der gemessenen Daten

Die Bedeutung von Trend Symbolen:

↑ Neues Ergebnis ist besser als das verglichenes Ergebnis Beispiele: Das neue Ergebnis für den Isolationswiderstand ist höher als das alte Ergebnis.
Das neue Ergebnis für die Erdung ist niedriger als das alte.

○ Der Unterschied zwischen beiden Ergebnisse ist klein.
Der Trend ist stabil. Beispiel: Das neue Ergebnis für den Isolationswiderstand bleibt auf demselben Niveau wie das alte Ergebnis.

↓ Das neue Ergebnis einer bestimmten Prüfung ist schlechter als das letzte Ergebnis.
Beispiele: Das neue Ergebnis für den Isolationswiderstand ist niedriger als das alte Ergebnis.
Das neue Ergebnis für die Erdung ist höher als das alte.

Tasten:

/	Durch Vergleichsresultate bestimmter Funktionen scrollen.
Bild (F1)	
Bild (F2)	
ERGEBNIS (F5)	Kehrt zum Menü Ergebnisse anzeigen zurück.
ESC	Kehrt zum Menü Projekt-Autotest zurück.

7.4 Barcode / TAG

In diesem Menü können die Handlungen mit Barcodes oder RFID-TAGs durchgeführt werden:
Prüfsequenzen für den geprüften Prüfling können von Barcode-Etiketten untergeladen werden.
Prüfsequenzen und gespeicherte Messergebnisse für den geprüften Prüfling können von RFID-TAGs untergeladen bzw. zu RFID-TAGs aufgeladen werden.

Wählen Sie „Barcode/ TAG“ im PAT-Prüfungs-Hauptmenü.

Menü Barcode / TAG - *Geräte*

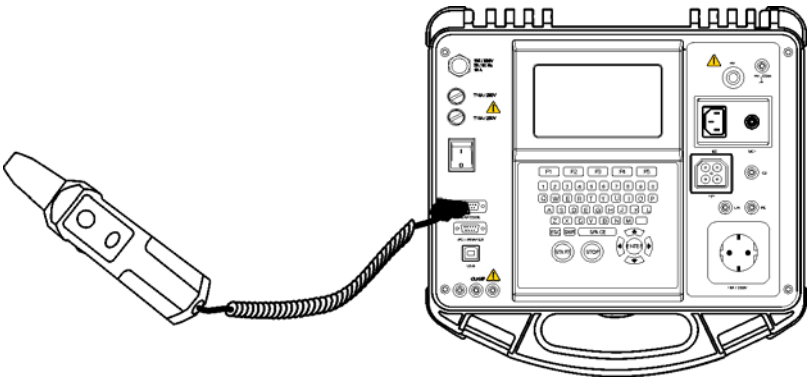
Barcode-Menü – Schweißgeräte

Tasten:

/	Handlungen mit Barcodes oder RFID-TAGs wählen.
ENTER	Zum Menü für die ausgewählte Option gehen.
APPL.(F4)/WELDING (F4)	Wechselt zwischen dem Betriebsmodus für Geräte und Schweißgeräte.
ESC	Zurück zum Hauptmenü gehen.

7.4.1 Arbeiten mit RFID- TAGs

Für die Arbeit mit TAGs wird ein RFID-Leser/-Schreiber verwendet. Der RFID-Leser/-Schreiber muss an den BARCODE DB-9 Anschluss angeschlossen sein. Weitere Informationen über die Arbeit mit den TAGs erhalten Sie im *Benutzerhandbuch für den RFID-Leser/-Schreiber*.



Anschluss des RFID-Lesers /-Schreibers an das Gerät

Hinweis:

- Wegen des beschränkten Speicherplatzes von RFID-Tags werden die folgenden Daten nicht in RFID-Tags gespeichert:
  - Prüflings-Name,
  - Reparaturcode,
  - Kommentare.

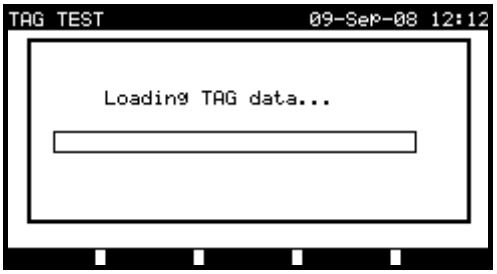
Hinweis:

- Wegen der begrenzter Größe können folgende Daten nicht in den TAG gespeichert werden:
  - Name des Prüflings,
  - Reparatur-Kode,
  - Kommentare.

Diese Daten werden bei dem Speichern ignoriert.

Laden der Daten von TAG an das Prüfgerät

Wählen Sie *TAG-Prüfung* im *Barcode/ TAG-Menü*. Das Gerät ist jetzt bereit, die TAG-Daten aufzuladen.



Menü RFID-Tag

Sobald die Daten vom RFID-Tag erfolgreich empfangen wurden, wird folgendes Menü eingeblendet:

Menü RFID-Tag

Tasten

⮟ / ⮝	Entsprechende Option wählen.
ENTER	Zum Menü für die ausgewählte Option gehen.
ESC	Zurück zum Barcode/ TAG-Hauptmenü gehen.

Falls keine Ergebnisse in RFID TAG gespeichert wurden, wird die Option *Ergebnisse* nicht angezeigt.

Jetzt können folgende Maßnahmen durchgeführt werden:
- Neues Auslesen aus einem RFID-Tag,
- Einsehen der Autotestsequenz,
- Einsehen der Autotest-Ergebnisse,
- Starten der Autotestsequenz.

Einsehen von Autotestsequenzen aus einem RFID-Tag
Wählen Sie im Tag-Menü „Autotest einsehen“ und bestätigen Sie mit der EINGABE-Taste. Siehe Abschnitt *7.2.2 Einsehen, Ändern und Speichern eines bestehenden Kunden-Autotests*.

Starten einer Autotestsequenz aus einem RFID-Tag
Wählen Sie im ***Tag-Menü*** „***Neuen Autotest starten***“ und bestätigen Sie mit der EINGABE-Taste. Siehe Abschnitt *7.5 Durchführen einer Autotestsequenz - Geräte*.

Einsehen von Autotestergebnissen aus einem RFID-Tag
Wählen Sie im ***TAG-Menü*** „***Ergebnisse einsehen***“ und bestätigen Sie mit der EINGABE-Taste. Siehe Abschnitt *8.2 Abrufen von Ergebnissen*.

Senden einer Autotestsequenz an einen RFID-Tag
Drücken Sie im ***Menü Kunden-Autotest*** die Taste SENDEN (F5). Die gewählte Autotestsequenz wird mit dem RFID-Lese-/Schreibgerät in den RFID-Tag geladen.
Mehr Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des RFID-Lese-/Schreibgeräts.

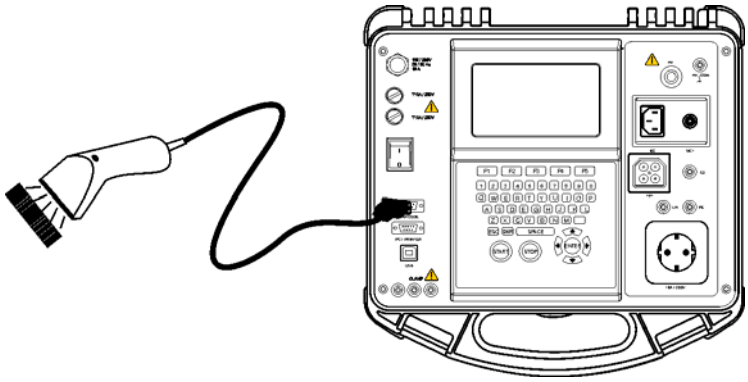
Senden einer Autotestsequenz/eines -ergebnisses an einen RFID-Tag
Autotestsequenz/-ergebnisse können aus dem Menü „Ergebnisse speichern“ oder „Speicher abrufen“ an den RFID-Tag gesendet werden. Drücken Sie die Taste SENDEN (F3). Zum Senden von Daten aus dem Menü „Ergebnisse abrufen“ wählen Sie zuerst die Option „RFID-Lese-/Schreibgerät“ und bestätigen durch Drücken der EINGABE-Taste. Die gewählten Daten aus dem Instrument werden mit dem RFID-Lese-/Schreibgerät in den RFID-Tag geladen.
Mehr Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung des RFID-Lese-/ Schreibgeräts.

7.4.2 Arbeiten mit Barcodes

Barcode-Technologie ermöglicht folgende Funktionen:

- Laden von 12 typischen Prüfsequenzen vom Barcode in das Prüfgerät.
- Laden von Geräte–ID Nummern vom Barcode in das Prüfgerät.

Zwei Barcodesysteme werden unterstützt. Detaillierte Informationen finden Sie im Anhang B.
Schließen Sie den Barcode-Leser zuerst an die DB-9-Steckverbinderbuchse BARCODE an.



Anschluss des Barcode-Lesers an das Gerät

Lesen einer Autotestsequenz mittels Barcode

Wählen Sie ***Barcode-Test*** im ***Menü Barcode/Tag*** und drücken Sie die EINGABE-Taste. Name und Code der letzten empfangenen oder eingestellten Autotestsequenz werden angezeigt.
Eine neue, vom Barcodeleser empfangene Autotestsequenz wird vom Instrument angenommen (verfügbare Autotestsequenzen und ihre Codes siehe Anhang A). Der erfolgreiche Empfang des Barcodes wird durch zwei kurze Bestätigungs-Pieptöne bestätigt.

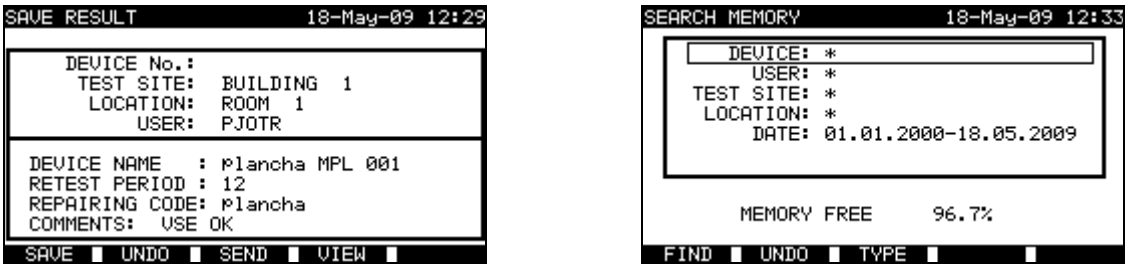
Menü Barcode-Prüfung

Tasten:

ANSICHT (F1)	Einsehen der gewählten Autotestsequenz. Siehe Abschnitt *7.2.2 Einsehen, Ändern und Speichern eines bestehenden Kunden-Autotests*.
START	Starten der gewählten Autotestsequenz. Siehe Abschnitt *7.5 Durchführen einer Autotestsequenz*.
⮜ / ⮞	Wählt eine neue Autotestsequenz manuell durch Einstellen ihres Codes.
ESC	Rückkehr zum Menü Barcode/Tag.

Lesen der Prüflings-Nummer über Barcode

Mit dem Barcodeleser kann in verschiedenen Menüs auch die Prüflings-Nummer aus einem Barcode-Etikett gelesen werden. Der erfolgreiche Empfang des Barcodes wird durch zwei kurze Bestätigungs-Pieptöne bestätigt.



Einfügen der Prüflings-Nummer in den Menüs „Ergebnisse speichern“ / „Ergebnisse suchen“

7.5 Durchführung der Autotestsequenzen – für Geräte

7.5.1 Sichtprüfung

Vor jeder elektrischen Sicherheitsprüfung muss eine gründliche Sichtprüfung durchgeführt werden.
Folgende Punkte sollten überprüft werden:

- Inspektion des Prüflings auf Anzeichen von Schäden.
- Inspektion des flexiblen Versorgungskabels auf Schäden.
- Alle Anzeichen von Verschmutzung, Feuchtigkeit, Schmutz, welche die Sicherheit beeinträchtigen können. Insbesondere Öffnungen, Luftfilter, Schutzabdeckungen und Barrieren müssen überprüft werden!
- Gibt es Anzeichen von Korrosion?
- Gibt es Anzeichen von Überhitzung?
- Auf die Sicherheit bezogene Beschriftungen und Markierungen müssen klar lesbar sein.
- Die Installation des Prüflings muss gemäß den Bedienungsanleitungen erfolgen.
- Während der Sichtprüfung müssen auch die Messpunkte für die elektrische Prüfung festgelegt werden.

Wenn die Sichtprüfung bestanden ist, fährt das Instrument automatisch mit der nächsten Prüfung in der Sequenz fort.

Wenn die Sichtprüfung nicht bestanden ist, muss der Benutzer bewerten, ob es sicher ist, mit den Messungen fortzufahren.

Menü Sichtprüfung

Tasten:

GUT (F1)	Bestätigt, dass die Sichtprüfung bestanden wurde.
ÜBER-SPRINGEN(F4)	Überspringt die Sichtprüfung.
SCHLECHT(F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.2 Erdungswiderstandsmessung

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.1 Erdungswiderstand* beschrieben.
Wenn die Erdungsprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen (außer der Polarität) nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Erdungswiderstandsmessung.
	Fährt mit der nächsten Erdungswiderstandsmessung fort (im fortlaufenden Modus).
	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Erdungswiderstandsmessung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Erdungswiderstandsmessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Erdungswiderstandsmessung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

Hinweise:

- Bevor Sie automatische Prüfungen (Autotests) durchführen, ist der Widerstand der Prüfleitungen zu kompensieren.
- Für die Kompensierung der Prüfleitungen richten Sie sich bitte nach den Anweisungen in Kapitel 6.2.1.1 *Kompensierung des Widerstands in den Prüfleitungen*.
- Wenn Polaritätstest in der Autotestsequenz aktiviert ist, wird der Schutzleiter-widerstand zwischen IEC-Prüfanschluss (Klemme PE) und Prüfanschluss (Klemme PE) gemessen. Wenn Polaritätstest in der Autotestsequenz deaktiviert ist, wird der Schutzleiterwiderstand zwischen EB/S-Prüfspitze und Prüfanschluss (Klemme PE) gemessen.

7.5.3 Messung des Isolationswiderstands

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.2 Isolationswiderstand* beschrieben.
Wenn die Isolationsprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen (außer der Polarität) nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Messung des Isolationswiderstands. Fährt mit der nächsten Isolationswiderstandsmessung fort (im fortlaufenden Modus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Isolationswiderstandsmessung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Isolationswiderstandsmessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Messung des Isolationswiderstands.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.4 Messung des Isolationswiderstands S

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.3 Isolationswiderstand S* beschrieben.
Wenn diese Isolationsprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen (außer der Polarität) nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Messung des Isolationswiderstands S. Fährt mit der nächsten Isolationswiderstandsmessung fort (im fortlaufenden Modus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Isolationswiderstandsmessung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Isolationswiderstandsmessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Isolationswiderstandsmessung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.5 Ersatzableitstrommessung

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.4 Ersatzableitstrommessung* beschrieben.
Wenn die Ersatzableitstromprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen (außer der Polarität) nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Ersatzableitstrommessung. Fährt mit der nächsten Ersatzableitstrommessung fort (nur im fortlaufenden Messmodus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Ersatzableitstromprüfung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Ersatzableitstrommessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Ersatzableitstrommessung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.6 Messung des Ersatzableitstroms S

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.5 Ersatzableitstrom S* beschrieben.
Wenn die Ersatzableitstromprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen (außer der Polarität) nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Messung des Ersatzableitstroms S. Fährt mit der nächsten Ersatzableitstrommessung fort (nur im fortlaufenden Messmodus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Ersatzableitstromprüfung S an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Ersatzableitstrommessung S.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Ersatzableitstrommessung S.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.7 Differentieller Ableitstrom

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.6 Differentieller Ableitstrom* beschrieben.
Wenn die Prüfung des differentiellen Ableitstroms nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Ableitstrommessung. Fährt mit der nächsten Ableitstrommessung fort (nur im fortlaufenden Messmodus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Ableitstromprüfung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Ableitstrommessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Ableitstrommessung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.8 Berührungsableitstrommessung

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.7 Berührungsableitstrom* beschrieben.
Wenn die Prüfung des Berührungsableitstroms nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Ableitstrommessung. Fährt mit der nächsten Ableitstrommessung fort (nur im fortlaufenden Messmodus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Ableitstromprüfung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Ableitstrommessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Ableitstrommessung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.9 Polaritätsprüfung

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.8 Polaritätsprüfung* beschrieben.
Wenn die Polaritätsprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Polaritätsprüfung. Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Polaritätsprüfung an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Polaritätsprüfung.
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Polaritätsprüfung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.10 Echt-Effektivstrommessung mit Zangenstromadapter

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.9 Zangenstrommessung* beschrieben.
Wenn die Zangenstromprüfung nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Echt-Effektivwert-Ableitstrommessung. Fährt mit der nächsten Echt-Effektivwert-Ableitstrommessung fort (nur im fortlaufenden Messmodus). Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im Einzelmessungsmodus).
HILFE (F2)	Zeigt Echt-Effektivwert-Ableitstrommessung Hilfe-Fenster an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die Echt-Effektivwert-Ableitstrommessung.
EINGABE	Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im fortlaufenden Messmodus).
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Echt-Effektivwert-Ableitstrommessung.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.5.11 Prüfung tragbarer RCDs

Die Messung ist im Abschnitt *6.2.10 Prüfung tragbarer RCDs* beschrieben.
Wenn die Prüfung tragbarer RCDs nicht bestanden wird oder übersprungen wurde, werden aus Sicherheitsgründen andere Prüfungen nicht ausgeführt.

Tasten:

START	Startet die Prüfung des RCDs. Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung.
HILFE (F2)	Zeigt Hilfe-Fenster an.
WIEDER-HOLEN (F3)	Wiederholt die RCD-Prüfung.
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Prüfung des RCDs.
ENDE (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

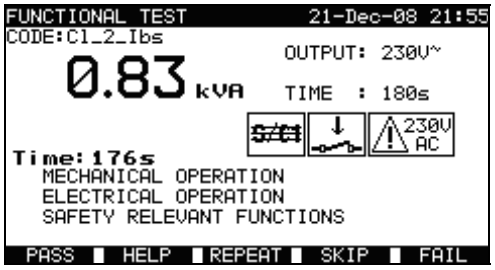
7.5.12 Funktionsprüfung

Das Hauptziel dieser Prüfung ist es, die korrekte Funktion des Prüflings zu überprüfen. Insbesondere sollten für die Sicherheit relevante Punkte überprüft werden:

- Alle Haupt-Betriebsmodi. Das Prüfen der Leistung während dieser Überprüfung ist nützlich.
- Mechanischer Betrieb (Motoren, drehende Teile)
- Sicherheitsrelevante Funktionen (Alarme, Schalter usw.)

Ein GUT/SCHLECHT-Vermerkzeichen kann manuell angebracht werden.

Die Leistungsmessung kann optional ausgeführt werden und wird ebenfalls gespeichert. Die Leistungsmessung ist im Abschnitt *6.2.11 Leistungs- / Funktionsprüfung* beschrieben.



Funktionsprüfung

Tasten:

START	Startet die LEISTUNGS-Prüfung (optional) Geht weiter zur nächsten Autotestsequenz-Messung.
GUT (F1)	Bringt ein manuelles Vermerkzeichen an und beendet den Autotest.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Leistungs- / Funktionsprüfung an.
ÜBER-SPRINGEN (F4)	Überspringt die Leistungs- / Funktionsprüfung
SCHLECHT (F5)	Bringt ein manuelles Vermerkzeichen an und beendet die Autotestsequenz.

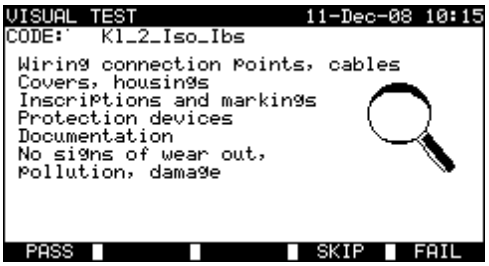
7.6 Automatische Prüffolgen ausführen – Schweißgeräte

7.6.1 Sichtprüfung

Vor allen Sicherheitsprüfungen muss eine gründliche Sichtkontrolle durchgeführt werden.
Folgende Punkte sind zu prüfen:

- Kontrolle des Prüflings auf Zeichen von Beschädigungen.
- Kontrolle der flexiblen Versorgungsleitung auf Beschädigungen.
- Gibt es Anzeichen auf sicherheitsgefährdende Verschmutzung, Feuchtigkeit, Schmutzablagerung? Besonders auf Öffnungen, Luftfilter, Schutzabdeckungen und Barrieren achten!
- Gibt es Anzeichen von Korrosion?
- Gibt es Anzeichen von Überhitzung?
- Sicherheitsrelevante Beschriftungen und Markierungen müssen klar lesbar und vorhanden sein.
- Die Installation des Prüflings muss entsprechend den Bedienungsanleitungen vorgenommen werden.
- Bei der Sichtprüfung müssen auch die Messpunkte für die elektrische Prüfung ermittelt werden.

Nach Bestehen der Sichtprüfung fährt das Instrument automatisch mit der nächsten Prüfung in der Sequenz fort.
Bei Nichtbestehen der Sichtprüfung muss der Benutzer beurteilen, ob die Sicherheit für die weiteren Messungen gegeben ist.



Menü Sichtprüfung

Tasten:

BESTANDEN (PASS) (F1)	Bestätigt, dass die Sichtprüfung bestanden wurde.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Sichtprüfung.
FEHLGESCHLAGEN (FAIL) (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.2 Durchgang der Schutzschaltung

Die Messung wird im Kapitel *6.3.1 Durchgang der Schutzschaltung* beschrieben.
Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn die Durchgangsprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Durchgangsmessung. Fährt mit der nächsten Durchgangsmessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus).

	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Durchgangsprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Widerholt die Durchgangsmessung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Durchgangsmessung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

Hinweis:
- Bevor Sie automatische Prüfungen (Autotests) durchführen, ist der Widerstand der Prüfleitungen zu kompensieren.
- Für die Kompensierung der Prüfleitungen richten Sie sich bitte nach den Anweisungen in Kapitel 6.2.1.1 *Kompensierung des Widerstands in den Prüfleitungen*.

7.6.3 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zur Schutzschaltung)

Die Messung wird in Kapitel *6.3.2 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zur Schutzschaltung)* beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Isolationsprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Isolationswiderstandsmessung. Fährt mit der nächsten Isolationswiderstandsmessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Isolationswiderstandsprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Isolationswiderstandsmessung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Isolationswiderstandsmessung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.4 Isolationswiderstand (Schweißstromkreis zur Schutzschaltung)

Die Messung wird in Kapitel *6.3.3 Isolationswiderstand (Schweißstromkreis zur Schutzschaltung)* beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Isolationsprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Isolationswiderstandsmessung. Fährt mit der nächsten Isolationswiderstandsmessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.

HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Isolationswiderstandsprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Isolationswiderstandsmessung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Isolationswiderstandsmessung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.5 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis zum Schweißstromkreis)

Die Messung wird in Kapitel *6.3.4 Isolationswiderstand* (Versorgungsstromkreis zum Schweißstromkreis) beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn die Isolationsprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Isolationswiderstandsmessung. Fährt mit der nächsten Isolationswiderstandsmessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Isolationswiderstandsprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Isolationswiderstandsmessung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Isolationswiderstandsmessung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.6 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis eines Geräts der Klasse II zu zugänglichen Oberflächen)

Die Messung wird in Kapitel *6.3.5 Isolationswiderstand (Versorgungsstromkreis eines Geräts der Klasse II zu zugänglichen Oberflächen)*. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Isolationsprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Isolationswiderstandsmessung. Fährt mit der nächsten Isolationswiderstandsmessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Isolationswiderstandsprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Isolationswiderstandsmessung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Isolationswiderstandsmessung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.7 Schweißstromkreis-Ableitstrom

Die Messung wird in Kapitel *6.3.6 Ableitstrom des Schweißstromkreises* beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Ableitstromprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Ableitstrom-Messung. Fährt mit der nächsten Ableitstrommessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
CHG ON (F2)	Das Messgerät ändert die Polarität von L und N des angeschlossenen Schweißgeräts während der Prüfung automatisch (geeignet für Einphasengeräte mit Schuko-Stecker). Ein höherer Messstrom wird berücksichtigt.
CHG ON (F2)	Deaktiviert den automatischen Wechsel der Polarität.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Ableitstromprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Ableitstrom-Messung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Ableitstrom-Messung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.8 Primärer Ableitstrom

Die Messung wird in Kapitel *6.3.7 Primärer Ableitstrom* beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Ableitstromprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten:

START	Startet die Ableitstrom-Messung. Fährt mit der nächsten Ableitstrommessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
CHG ON (F2)	Das Messgerät ändert die Polarität von L und N des angeschlossenen Schweißgeräts während der Prüfung automatisch (geeignet für Einphasengeräte mit Schuko-Stecker). Ein höherer Messstrom wird berücksichtigt.
CHG ON (F2)	Deaktiviert den automatischen Wechsel der Polarität.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Ableitstromprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Ableitstrom-Messung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Ableitstrom-Messung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.9 Berührungsableitstrom

Die Messung wird in Kapitel *6.3.8 Berührungsableitstrom* beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Ableitstromprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten

START	Startet die Berührungsableitstrom-Messung. Fährt mit der nächsten Berührungsableitstrommessung fort (im kontinuierlichen Mess-Modus). Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur Einzel-Messmodus) fort.
CHG ON (F2)	Das Messgerät ändert die Polarität von L und N des angeschlossenen Schweißgeräts während der Prüfung automatisch (geeignet für Einphasengeräte mit Schuko-Stecker). Ein höherer Messstrom wird berücksichtigt.
CHG ON (F2)	Deaktiviert den automatischen Wechsel der Polarität.
HILFE (F2)	Zeigt den Hilfebildschirm für die Berührungsableitstromprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Berührungsableitstrom-Messung.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung (nur im kontinuierlichen Messmodus) fort.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Berührungsableitstrom-Messung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.10 Leerlaufspannung

Die Messung wird in Kapitel *6.3.9 Leerlaufspannung* beschrieben. Aus Sicherheitsgründen werden andere Tests nicht durchgeführt, wenn diese Spannungsprüfung nicht bestanden oder ausgelassen wurde.

Tasten

AC/ DC (F1)	Das Messgerät stellt geeignete Grenzwerte, abhängig vom Betriebsmodus des Schweißgeräts ein.
START	Beginnt die Leerlaufspannungsmessung.
ENTER (EINGABE)	Fährt mit der nächsten Autotestsequenz-Messung fort.
HILFE (F2)	Zeigt die Hilfebildschirme für die Leerlaufspannungsprüfung an.
WIEDERHOLEN (F3)	Wiederholt die Leerlaufspannungsmessung.
ÜBERSPRINGEN (F4)	Überspringt die Ableitstrom-Messung.
END (F5)	Beendet die Autotestsequenz.

7.6.11 TRMS-Strommessung mit Stromzangenadapter

Nutzen Sie das Kapitel *6.2.9 Stromeffektivwertmessung mithilfe von Zangenstromadaptern* als Referenz.

7.6.12 Funktionsprüfung

Siehe Kapitel *6.2.11 Leistungs-/Funktionsprüfung*.

8 Behandlung von Daten

Nach Beendigung der Autotestsequenz können die Messergebnisse:

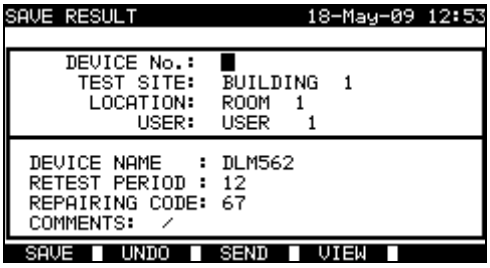
- im Flash-Speicher des Instruments abgelegt werden. Davor können sie eingesehen und bearbeitet werden. Für weitere Informationen siehe Abschnitt *8.1 Speichern von Autotest-Ergebnissen.*
- an einen PC gesendet werden, oder ein Prüfprotokoll kann auf einem Drucker an der seriellen Schnittstelle ausgedruckt werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *8.4 Ergebnisse herunterladen und drucken*.
- Es kann ein Prüflings-Etikett ausgedruckt werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *8.4 Ergebnisse herunterladen und drucken*.

8.1 Behandlung von Daten

Nach einer beendeten Autotestsequenz wird das Menü ***Ergebnisse speichern*** angezeigt.

Folgende Daten können zu den Prüfergebnissen zugefügt und nachher gespeichert werden:

- Nummer und Name des Prüflings,
- Bau- und Prüfstelle,
- Nächste Prüfung,
- Reparatur-Kode,
- Kommentare.



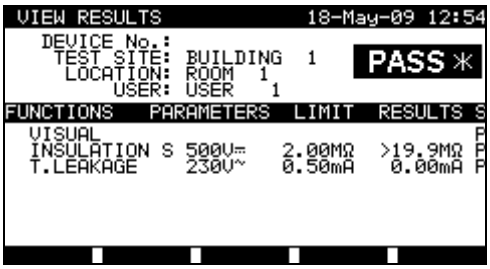
Menü für die Speicherung der Ergebnisse

Tasten:

↓ / ↑	Eine Zeile wählen.
← / →	Ein Zeichen in der Zeile wählen.
alphanumerisch	Ein Zeichen eintragen.
F1 (SPEICHERN)	Prüfergebnisse speichern und zum letzten Menü für den Autotest gehen.
F2 (ABBRUCH)	Die geänderte Zeile rücksetzen.
F3 (SENDEN)	An eine externe Anlage senden.
F4 (ANSICHT)	Prüfergebnisse ansehen.
LISTE (F5)	Gibt die Liste vordefinierter Namen ein.
ESC	Zum Hauptmenü gehen.

Im Feld ***PRÜFLINGS-Nr.*** können bis zu 10 numerische Zeichen eingegeben werden. Die ***Prüflingsnummer*** kann auch mit einem Barcodeleser eingescannt werden.

In den Feldern ***Prüfstandort***, ***Prüfort*** und ***PRÜFLINGSNAME*** können bis zu 15 alphanumerische Zeichen oder Sonderzeichen eingegeben werden. Namen können auch aus der Liste von 100 vorgegebenen Namen für jeden Parameter gewählt werden.
Im Feld ***Zeitabstand für Folgeprüfungen*** kann der Zeitabstand in Monaten eingegeben werden.
Im Feld ***Reparaturcode*** können bis zu 20 alphanumerische Zeichen oder Sonderzeichen eingegeben werden.
Im Feld ***Kommentare*** können bis zu 25 alphanumerische Zeichen oder Sonderzeichen eingegeben werden.
Sämtliche zu den Ergebnissen des Autotests zugefügten Parameter können repliziert oder als leer vorprogrammiert werden, wenn neue Ergebnisse des Autotests gespeichert werden. Auch die Nummer des Prüflings kann automatisch inkrementiert werden, wenn eine neue Autotestsequenz beendet wird. Weitere Informationen erhalten Sie im Abschnitt 5*.9.1 Einstellungen des Geräts*.
Alle Prüfergebnisse können vor dem Speichern durch Drücken der Taste **ANSICHT** (F4) eingesehen werden. Das *Menü Ergebnisse einsehen* wird angezeigt. Benutzen Sie die **ESC**-Taste zur Rückkehr zum vorherigen Menü.

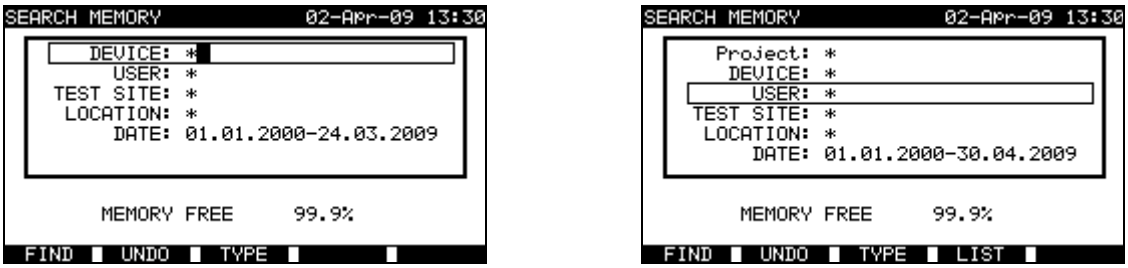


Menü Ansicht Ergebnisse Projekt-Autotest

Hinweise:
- Das Datum und die Zeit werden automatisch zu den gespeicherten Ergebnissen zugefügt.
- Falls keine **Nummer des Prüflings** eingestellt wird, können die Ergebnisse des Autotests nicht gespeichert werden.
- Daten des ***Benutzers*** können nicht bearbeitet werden.

8.2 Abrufen von Ergebnissen

Wählen Sie ***Speicher abrufen/löschen/senden*** unter Verwendung der Tasten ▲ und ▼ im ***Hauptmenü*** und drücken Sie zur Bestätigung die EINGABE-Taste. Das Menü ***Ergebnisse suchen*** wird eingeblendet.



Menüs Ergebnisse suchen

Beim Suchen nach gespeicherten Ergebnissen können die folgenden Filter benutzt werden, um die Treffer einzuengen.

- Prüflings-Nummer oder Projekt-Nr. (beim Prüfen von Maschinen und Schaltanlagen),
- Prüfstandort,
- Prüfort,
- Datum vom und Datum bis zum
- Benutzer.

Wählen Sie mit den Cursortasten ⮝ und ⮟ das Filter, das Sie bearbeiten möchten.

Tasten:

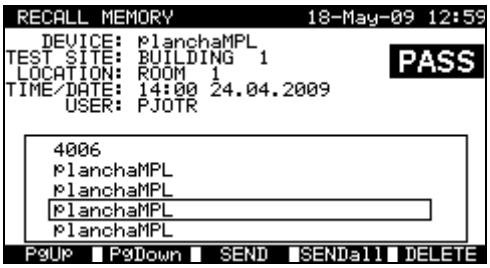
⮟ / ⮝	Parameterzeile wählen.
⮜ / ⮞, alphanumerisch	Parameterzeile bearbeiten.
F1 (SUCHEN)	Startet nach korrekter Einrichtung der Filter die Suche.
F2 (ABBRUCH)	Letzte Änderung rückgängig machen.
F3 (TYP)	Zeile des Parametertyps wählen.
ESC	Rückkehr in das Hauptmenü

Hinweise

- Zum Ändern des Typs der gewählten Parameterzeile drücken Sie die Funktionstaste F3, und der „Parametertyp“ wird hervorgehoben (z.B. PRÜFLING). Die Cursortasten ⮜ und ⮞ können dann verwendet werden, um den Parametertyp zu ändern, und durch Drücken der **EINGABE**-Taste kann die Wahl bestätigt werden. Sobald die Parametertypen eingerichtet wurden, können die zum Filtern der Ergebnisse erforderlichen Daten eingegeben werden. Filterinformationen können über die alphanumerische Tastatur eingegeben oder in einigen Filterfeldern, wie etwa „Benutzer“, auch durch Drücken der Funktionstaste F4 aus einer vorgegebenen Liste gewählt werden. Das Feld Prüflings-Nummer kann auch mit einem Barcodeleser eingelesen werden.
- Das Einsetzen eines „*“ (Umschalt + „2“) in einem bestimmten Feld weist das Instrument an, im zugehörigen Filterfeld nicht zu suchen. Bei der Suche ignoriert das Instrument daher Daten in diesem Parameter und fährt fort, alle Prüflinge zu suchen, die in den anderen Filterfeldern angegebenen Daten entsprechen.
- Um alle gespeicherten Ergebnisse zu finden, geben Sie „*“ in alle Felder ein (außer DATUM, wo die korrekten Daten von ... bis ... eingegeben werden müssen).

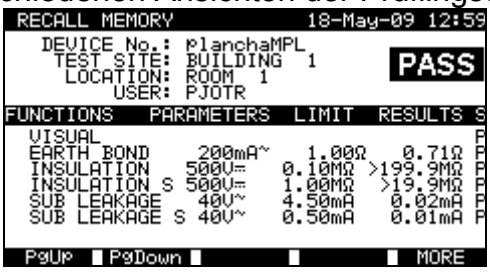
Wenn die Suchfilter korrekt eingerichtet sind, kann eine Suche durch Drücken der Funktionstaste F1 durchgeführt werden. Wenn die Suchfilter korrekt eingerichtet wurden und die Prüflinge im Speicher des Geräts vorhanden sind, wird das ***Menü Ergebnisabruf*** angezeigt.

Beim Abrufen gespeicherter Ergebnisse zeigt das Instrument ein Balkendiagramm und ein Verhältnis der gefundenen Dateien zu den im Speicher abgelegten Dateien an. (Z.B. besagt 7/11, dass unter möglichen 11 im Speicher abgelegten Ergebnissen 7 Ergebnisse gefunden wurden, die den Filterkriterien entsprechen.)



Ergebnisabrufmenü

Sobald die Prüflinge gefunden wurden, können die Cursortasten ⮝ und ⮟ und die Funktionstasten F1 und F2 benutzt werden, um durch die Liste der Prüflinge zu scrollen.
Weitere Informationen zu einem Prüfling können durch Drücken der **EINGABE**-Taste beim betreffenden Prüfling eingesehen werden. Die Informationen können mit den Funktionstasten F1 und F2 gescrollt werden, und die Funktionstaste F5 kann benutzt werden, um zwischen verschiedenen Ansichten der Prüflingsdaten umzuschalten.


RECALL MEMORY 18-May-09 12:59
DEVICE No.: PlanchaMPL
TEST SITE: BUILDING 1
LOCATION: ROOM 1
USER: PJOTR
PASS
FUNCTIONS PARAMETERS LIMIT RESULTS S
VISUAL P
EARTH BOND 200mA~ 1.00Ω 0.71Ω P
INSULATION 500V⎓ 0.10MΩ >199.9MΩ P
INSULATION S 500V⎓ 1.00MΩ >19.9MΩ P
SUB LEAKAGE 40V~ 4.50mA 0.02mA P
SUB LEAKAGE S 40V~ 0.50mA 0.01mA P
PgUp PgDown MORE

Menü Ergebnis einsehen

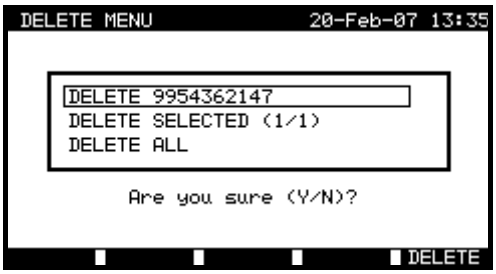
Benutzen Sie die **ESC**-Taste, um zu den ***Menüs Ergebnisse abrufen*** oder ***Ergebnisse suchen*** zurückzukehren.
Vom ***Menü Ergebnisse abrufen*** aus können gespeicherte Daten in einen PC heruntergeladen, auf einem seriellen Drucker ausgedruckt oder aus dem Speicher gelöscht werden. Siehe Abschnitte *8.4 Ergebnisse herunterladen und drucken* bzw. *8.3 Ergebnisse löschen*.

8.3 Ergebnisse löschen

Gespeicherte Autotest-Ergebnisse können auch aus dem Speicher gelöscht werden.

Gehen Sie vom ***Prüfmenü [PAT, Maschine, Schaltanlagen, Alle Prüfungen]*** aus zum ***Menü Speicher abrufen/löschen/senden***. Rufen Sie das/die Ergebnis(se) auf, die Sie löschen möchten. (Detaillierte Informationen über das Abrufen von Ergebnissen finden Sie im Abschnitt *8.2 Abrufen von Ergebnissen*.)
Im Menü ***Ergebnisse abrufen*** drücken Sie die Funktionstaste F5. Das Menü ***Ergebnisse löschen*** wird angezeigt.
Folgende Prüfungen können in diesem Menü durchgeführt werden.

LÖSCHEN:	Löscht die einzelne Datei, die zuletzt hervorgehoben war, als die Funktionstaste F5 gedrückt wurde.
AUSGEWÄHLTE LÖSCHEN	Löscht alle beim Durchsuchen des Speichers des Instruments gefundenen Dateien.
ALLE LÖSCHEN:	Löscht alle gespeicherten Prüfungsdaten aus dem Instrument.



Menü Ergebnisse löschen

Tasten:

⮟ / ⮝	Wahl der Löschoption.
F5 (LÖSCHEN)	Löscht die ausgewählten Ergebnisse.
ESC	Kehrt zurück zum Speicherabrufmenü.

Bestätigen Sie den Löschvorgang mit der Taste „J“. Nach dem Durchführen der gewählten Option kehrt das Instrument in das Menü ***Ergebnisse abrufen*** zurück und akzeptiert den neuen Speicherstatus. Wenn Sie die Ergebnisse nicht löschen möchten, drücken Sie die Taste „N“ im Menü ***Ergebnisse löschen.*** Das Instrument kehrt ohne jede Änderung in das Menü ***Ergebnisse abrufen*** zurück.

8.4 Ergebnisse herunterladen und drucken

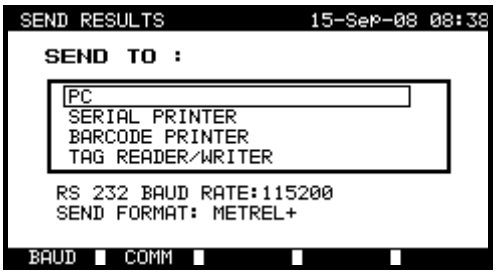
Das Instrument bietet die folgenden Möglichkeiten, gewählte Ergebnisse oder eine Auswahl zu senden an:

- PC (zum Speichern und zur späteren Behandlung der gespeicherten Ergebnisse),
- seriellen Drucker zum schnellen Ausdruck eines Protokolls,
- Etikettendrucker und
- RFID-Tag (nur ein Ergebnis).

Es ist möglich, Daten zum gewählten Ausgang zu senden nach:

- Abschluss der Autotestsequenz oder
- Abrufen gespeicherter Ergebnisse aus dem Speicher des Instruments.

Durch Drücken der Funktionstaste F3 in den ***Menüs Ergebnisse speichern*** oder ***Ergebnisse abrufen*** ist das Menü ***Ergebnisse senden*** verfügbar.



Menü Ergebnisse senden

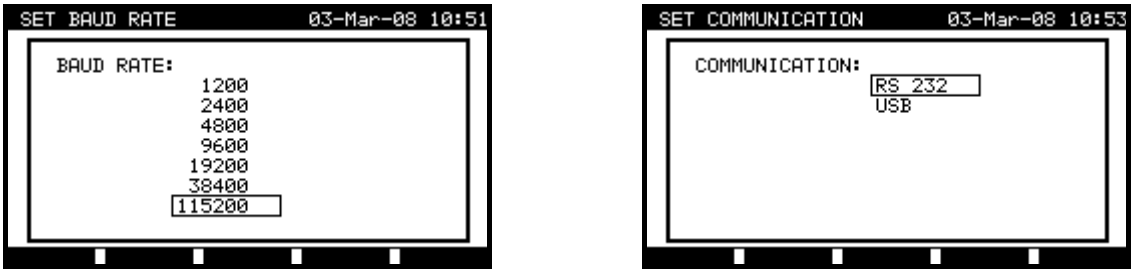
Tasten:

⮟ / ⮝	Aktivität wählen.
EINGABE	Startet das Senden an den gewählten Ausgang.
ESC	Kehrt zurück zum Speicherabrufmenü.

An PC senden

Tasten:

F1 (BAUD)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Baudrate.
F2 (COMM)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Schnittstelle (RS232 oder USB)

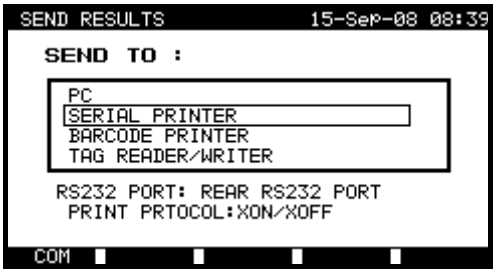


Einstellungen der Kommunikationsanschlüsse

Tasten:

⮟ / ⮝	Wahl der Option.
F1	Speichert die gewählte Option.
ESC	Rückkehr zum Menü *Ergebnisse senden*.

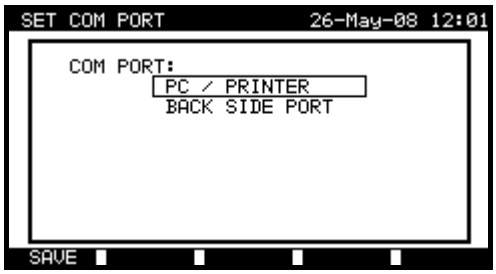
Senden an seriellen Drucker



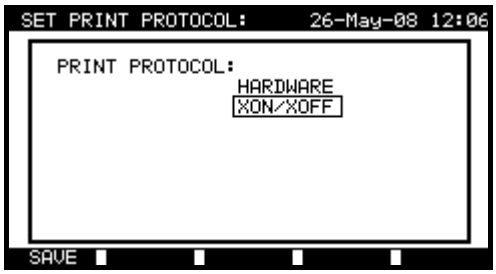
Menü Senden an seriellen Drucker

Tasten:

F1 (COM)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Schnittstelle (Drucker-Steckverbinder an der Rückseite oder PC-/Drucker-Steckverbinder)
F2 (Steuerung)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Steuerung der Datenübertragung.
	Die Baudrate für den seriellen Drucker steht fest und ist auf 9600 baud eingestellt.



Schnittstellenoptionen



Steuerung der Datenübertragung

Einstellungen des seriellen Druckers

Tasten:

⮟ / ⮝	Wahl der Option.
F1 (SPEICHERN)	Akzeptiert die gewählte Option.
ESC	Rückkehr zum Menü *Ergebnisse senden*.

.....
METREL
Prüflaboratorium
Horjul, Slowenien
.....

PRÜFLING 11072010
PRÜFSTANDORT METREL
PRÜFORT BÜRO 1
ZEIT/DATUM 09:31 11.JULI 2008
BENUTZER TOMAZ
ERGEBNIS: GUT

SICHTPR GUT
ERDUNG It: 10A~ Rlim: 0,10 Ohm
1. R = 0,03 Ohm GUT
ISOLATION Ut: 500V Rlim: 1,00 MOhm
1. R = 178,9 MOhm GUT
ABLEITSTROM Ut: 230V~ Ilim: 0,75 mA
1. I = 0,23 mA GUT
LEISTUNG
1. P = 2,01kVA GUT
PRÜFLINGSNAME: APP 1
FOLGEPRÜFUNG: 11.07.2009
REPARATURCODE: 021268505
KOMMENTARE: -
==========

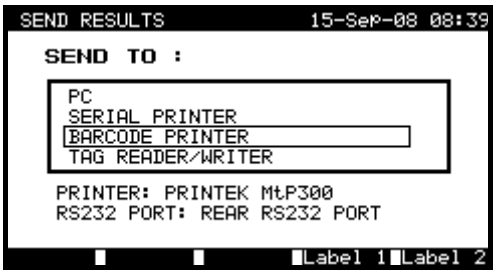
ENDE DER DATEN

```
PRINT HEDER FOR MPL TESTING
2ND LINE
LAST HEADER LINE

   DEVICE                planchaMPL
TEST SITE               BUILDING  1
LOCATION                    ROOM  1
TIME/DATE         14:00 24-APR-2009
USER                         PJOTR
RESULT:                       PASS
-------------------------------------
VISUAL                        PASS
EARTH BOND   It:200mA~ Rlim: 1.00 Ohm
 1. R =              0.71 Ohm PASS
INSULATION   Ut: 500V Rlim: 0.30 MOhm
 1. R =           >199.9 MOhm PASS
INSULATION S  Ut: 500V Rlim: 1.00 MOh
 1. R =            >19.9 MOhm PASS
SUB LEAKAGE  Ut:  40V~ Ilim: 4.50 mA
 1. I =               0.02 mA PASS
SUB LEAKAGE  Ut:  40V~ Ilim: 0.50 mA
 1. I =               0.01 mA PASS
DEVICE NAME   : plancha MPL 001
RETEST PERIOD : 24/04/2010
REPAIRING CODE: plancha
COMMENTS:VSE OK
=====================================


END OF DATA
```

Ein Beispiel von an den seriellen Drucker gesendeten Daten

Hinweise:
- Bei der Arbeit mit seriellen Druckern ist die Baudrate auf 9600 bps voreingestellt.
- Die Software-Übertragungssteuerung benutzt die Zeichen XON (CTRL-Q) und XOFF (CTRL-S).
- Die Hardware-Übertragungssteuerung benutzt die DTR-Leitung.
- Der rückseitige Anschluss unterstützt nur die Software-Übertragungssteuerung (XOn/XOff).

Senden an den Barcode-Drucker

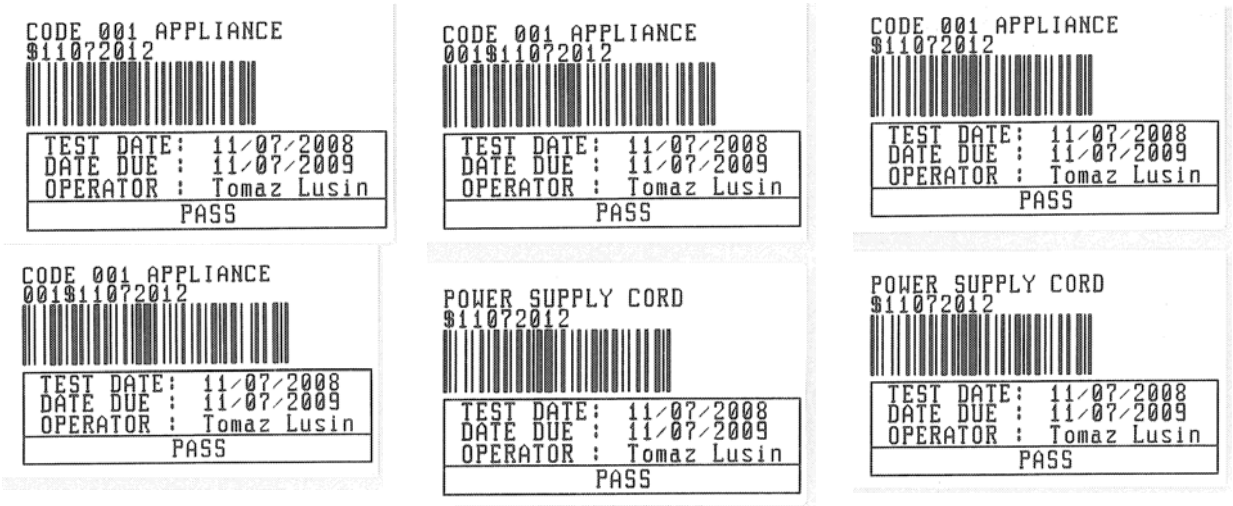


Menü Senden an den Barcode-Drucker

Tasten:

F4 (Etikett 1)	Druckt ein einziges Etikett (für den Prüfling)
F5 (Etikett 2)	Druckt zwei Etiketten.

Detaillierte Informationen über die beim Drucken von Barcode-Etiketten benutzten Barcode-Systeme finden Sie im Abschnitt *8.6.1 Instrumenteneinstellungen* und im **Anhang B**.



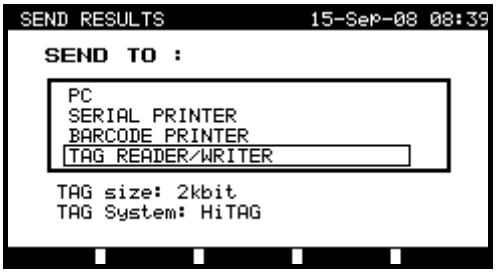
1 Etikett, Barcode-System: einfach (oberes Etikett)
1 Etikett, Barcode-System: doppelt (unteres Etikett)

2 Etiketten, Barcode-System: doppelt

2 Etiketten, Barcode-System: einfach

Beispiele von Prüflings-Etiketten

Senden an RFID-Tag



Menü Senden an RFID-Tag

Tasten:

EINGABE	Senden von Daten an das RFID-Tag
ESC	Rückkehr zum Menü *Ergebnisse senden*.

8.5 Daten hoch- / herunterladen

Autotests und Ergebnisse von der PC-Software können über das ***Menü Daten hoch- / herunterladen*** zum Instrument hochgeladen werden. Auch können die folgenden Punkte heruntergeladen und mit der PC-Software bearbeitet oder erstellt werden und dann in das Instrument hochgeladen werden:

- Benutzer,
- Prüflinge,
- Prüfstandorte / Gebäude,
- Prüforte / Räume.

Menü Hoch- / Herunterladen von Prüfdaten

Während der Datenübertragung vom PC zum Instrument wird der Übertragungsstatus angezeigt.

Durch Drücken der ESC-Taste kehrt das Instrument zum ***Hauptmenü*** zurück.

Detaillierte Informationen zum Hoch- / Herunterladen von Daten finden Sie in den Hilfemenüs der PC-Software PATLink PRO.

8.6 Einstellungsmenü

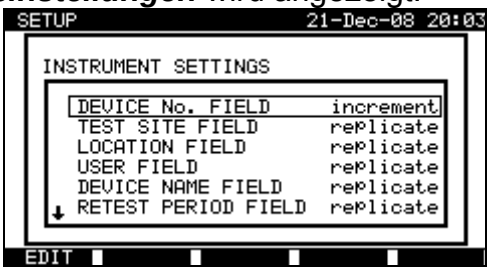
8.6.1 Instrumenteneinstellungen

Wenn ein Autotest abgeschlossen ist, können vor dem Speichern der Ergebnisse des Autotests verschiedene Daten bezüglich des Prüflings sowie andere zugehörige Daten an die Ergebnisse angehängt werden. Im Untermenü ***Instrumenteneinstellungen*** (***Einrichtung*** im Menü ***PAT-Prüfung***) können die Einstellungen gesteuert werden, wie die Daten zwischen Prüfungen geändert werden.

Die folgenden Daten können zwischen Prüfungen gesteuert werden:

- Prüflings-Nummer,
- Prüfstandort,
- Prüfort,
- Benutzer,
- Prüflings-Name,
- Zeitabstand für Folgeprüfungen,
- Reparaturcode,
- Kommentare,
- Barcode-System,
- Speichern und Drucken.

Im ***Hauptmenü*** wählen Sie unter Verwendung der Cursortasten ⮝ und ⮟ ***Einrichten*** und dann ***Instrumenteneinstellungen*** und bestätigen mit der EINGABE-Taste. Das Untermenü ***Instrumenteneinstellungen*** wird angezeigt.



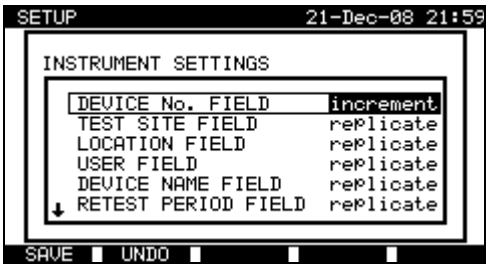
Menü Instrumenteneinstellungen

Tasten:

⮟ / ⮝	Wählen Sie den Punkt, dessen Parameter geändert wird.
F1 (BEARBEITEN)	Den Parameter hervorheben, der geändert werden kann.
EINGABE	
ESC	Rückkehr zum Haupt-Einstellungsmenü.

Ändern der Parameter des Instruments

Der gewählte Parameter wird hervorgehoben.



Ändern der gewählten Einstellung

Tasten:

↑ / ↓	Ändern des hervorgehobenen Parameters.
F1 (SPEICHERN)	Speichert die Einstellung des gewählten Punkts.
F2 (ABBRUCH)	Stellt die aktuell geänderte Einstellung wieder her.
ESC	Rückkehr zum Haupt-Einstellungsmenü.

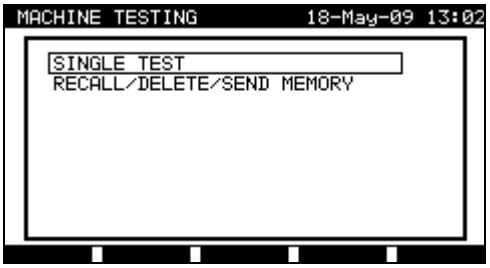
Hinweise:

- Wenn für einen bestimmten Punkt „leer“ gewählt ist, dann erscheint das betreffende Feld im Menü *Ergebnisse speichern* anfänglich leer.
- Wenn die Option *Übernehmen* für einen bestimmten Punkt gewählt ist, erscheinen die letzten eingegebenen Daten anfänglich in einem entsprechenden Feld, wenn die neue Autotestsequenz abgeschlossen ist.
- Die Option *Inkrementieren* kann auch im Feld Prüflingsnummer eingestellt werden. In diesem Fall wird die Prüflingsnummer automatisch hochgezählt, wenn die neue Autotestsequenz abgeschlossen ist.
- Das Sonderzeichen „$“ zwischen dem Autotest-Kurzcode und dem Prüflingsnamen (ID-Nummer) wird benutzt, um den Kurzcode vom Prüflingsnamen zu unterscheiden.
- Nur die Prüflings-ID wird auf dem 2. Prüflingsetikett ausgedruckt (Etikett für Netzanschlussschnur).
- Weitere Informationen über Barcode-Systeme finden Sie im Anhang B.

9 Betriebsmodus Prüfen von Maschinen

Der Betriebsmodus Prüfen von Maschinen ist primär für das Prüfen der elektrischen Sicherheit von Maschinen gemäß der Norm IEC/EN 60204 vorgesehen.
Nach dem Aufruf des Menüs ***Maschinenprüfung*** werden folgende Optionen angezeigt:

Menü Einzelprüfung (siehe *9.1*),
Speicheroperationen (siehe *9.2*).



Hauptmenü

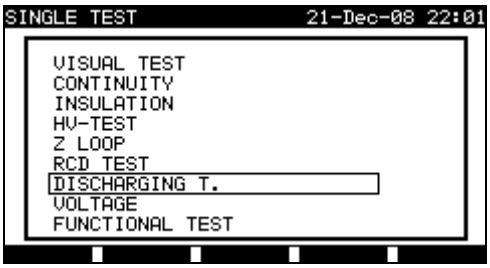
Tasten:

↓ / ↑	Auswahl des Betriebsmodus.
EINGABE	Aufruf des ausgewählten Modus.

Hinweis:
- Drücken Sie die ESC-Taste einmalig oder mehrmals, um zum Hauptmenü Maschinenprüfung zurückzukehren.

9.1 Menü Einzelprüfungen (Maschinenprüfung)

Die Messungen und ihre Parameter in diesem Menü sind zur Überprüfung von Maschinen geeignet.



Menü Einzelprüfung

Tasten:

↓ / ↑	Auswahl der Prüf- / Messfunktion: <**Sichtprüfung**>, visuelle Inspektionen <**Durchgangsprüfung**> Prüfungen des Durchgangs von Schutzleitern. <**Isolation**>, Isolationswiderstand. <**HS-Prüfung**>, Hochspannungsprüfungen. <**Z Loop**>, Prüfungen der Schleifenimpedanz <**RCD-Prüfung**>, Prüfungen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen <**Entladezeit**>, Prüfungen der Entladezeit <**Spannung**>, Prüfungen von Spannung, Frequenz und Drehfeld <**Funktionsprüfung**>, funktionelle Inspektion

EINGABE	Aufruf der ausgewählten Prüfung.
ESC	Rückkehr in das Hauptmenü

Hinweis:

- Im Gegensatz zum PAT-Prüfmodus können alle Einzelprüfungsergebnisse und -parameter zu Dokumentationszwecken gespeichert werden (weitere Informationen siehe *Abschnitt 12.1*).

9.2 Messungen und Inspektionen

9.2.1 Sichtprüfung

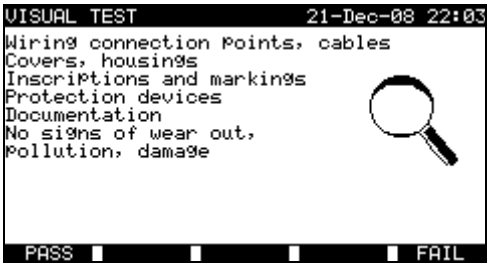
Die visuelle Überprüfung ist der wichtigste und effektivste Teil einer Maschinenprüfung. Die elektrische Prüfung deckt oft Fehler nicht auf, die bei der visuellen Überprüfung zum Vorschein kommen. Vor jeder elektrischen Sicherheitsprüfung muss eine gründliche Sichtprüfung durchgeführt werden. Folgende Punkte sollten überprüft werden:

- Verbindungspunkte der Verdrahtung. Insbesondere die Schutzleiteranschlüsse sind wichtig!
- Schutzabdeckungen, Gehäuse.
- Auf die Sicherheit bezogene Beschriftungen und Markierungen müssen klar lesbar sein.
- Kabelverlegung, Radien, Isolation.
- Schalter, Regler, Lampen, Schlüssel.
- Verschleißanfällige Teile.
- Elektrische und mechanische Schutzeinrichtungen (Barrieren, Schalter, Sicherungen, Alarme).
- Öffnungen, Filter.
- Technische Unterlagen, Verfügbarkeit der Gebrauchsanleitungen.
- Die Installation des Prüflings muss gemäß den Bedienungsanleitungen erfolgt sein.

Während der Sichtprüfung müssen auch die Messpunkte für die elektrische Prüfung festgelegt werden.

Überprüfen Sie, ob es keine Anzeichen gibt von:

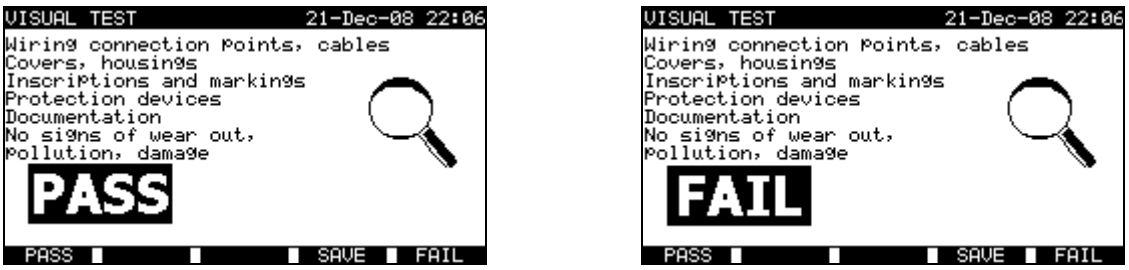
- Beschädigung,
- Verschmutzung, Feuchtigkeit, Schmutz, welche die Sicherheit beeinträchtigen können,
- Korrosion,
- Überhitzung.



Menü Sichtprüfung

Vorgehensweise bei der Sichtprüfung

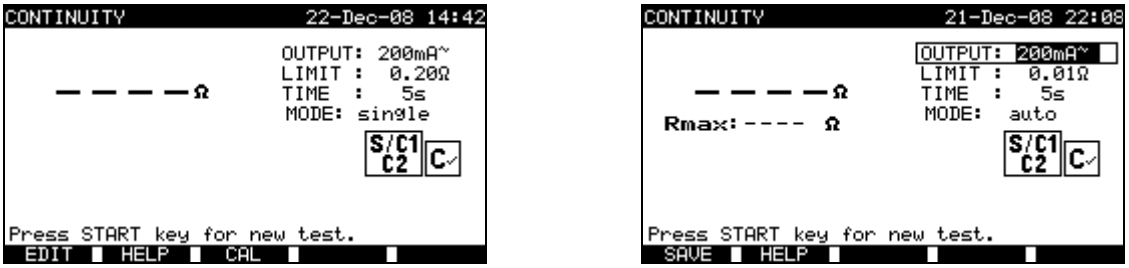
- ☐ Wählen Sie die Funktion **SICHTPRÜFUNG**.
- ☐ Führen Sie die visuelle **Inspektion** der Maschine durch.
- ☐ Bringen Sie manuell ein **GUT**- oder **SCHLECHT**-Vermerkzeichen an (mit den Tasten GUT (F1), SCHLECHT (F5).
- ☐ Speichern Sie das Ergebnis (optional) mit der Taste **SPEICHERN**.



Beispiel für Messergebnisse der Sichtprüfung

9.2.2 Durchgang

Diese Prüfung bestimmt, ob die Schutzleiter- und Potentialausgleichsverbindungen innerhalb der Maschine den richtigen Widerstand haben, der ihrer Länge und Ihrem Querschnitt entspricht.

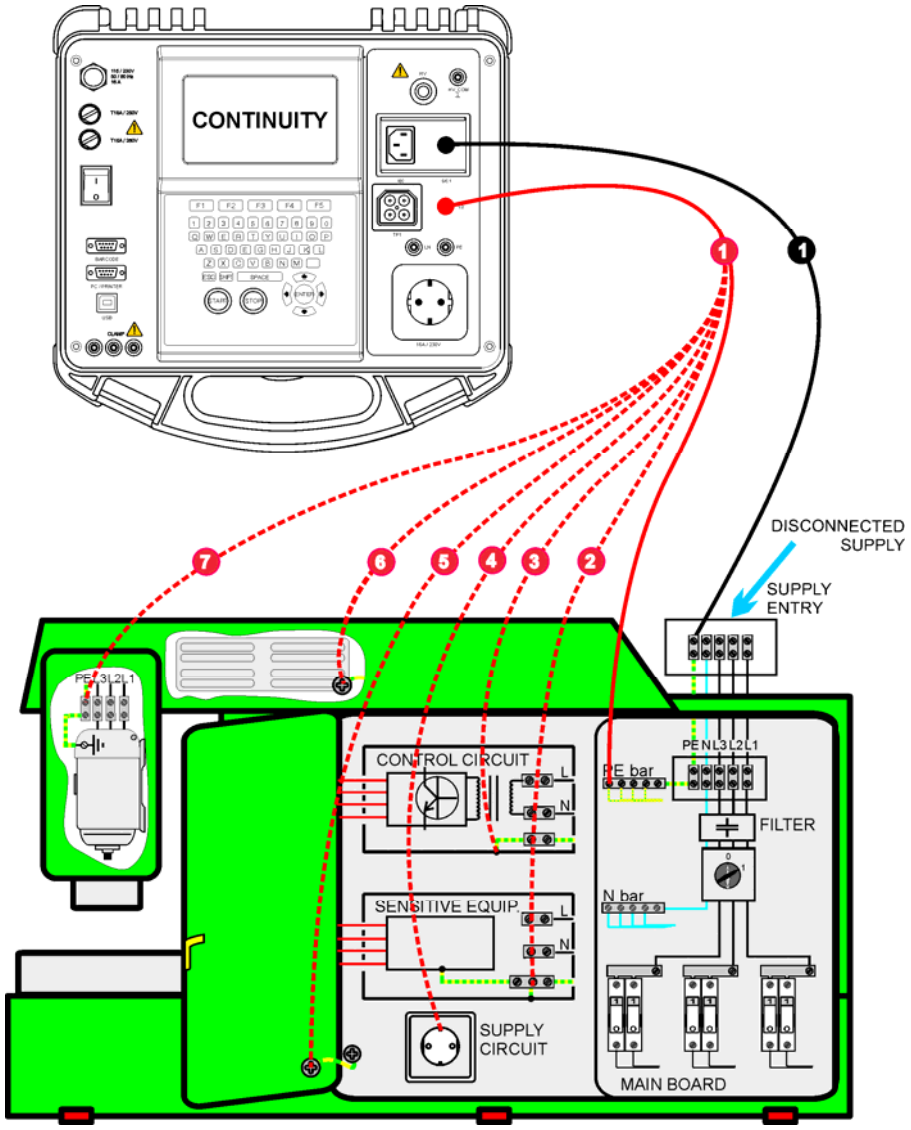


Durchgangsmenüs

Prüfparameter für die Durchgangsmessung

OUTPUT	**Prüfstrom** [200 mA, 10 A]
LIMIT	**Maximaler Widerstand** [0.01 Ω ÷ 0.09 Ω, 0.10 Ω ÷ 0.90 Ω, 1.00 Ω ÷ 9.00 Ω]
ZEIT	**Messzeit** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s]
MODUS	**Betriebsmodus** [einzeln, automatisch]

Prüfschaltung für die Durchgangsmessung



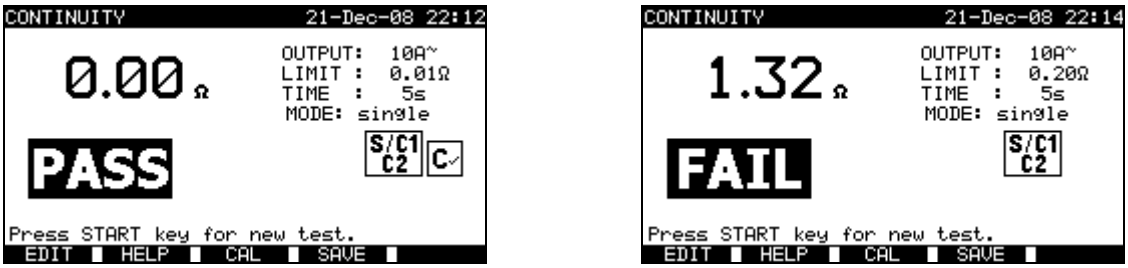
Durchgangsmessung von Schutzleitern von Maschinen

9.2.2.1 Einzel-Durchgangsprüfung

Bei der Einzel-Durchgangsprüfung kann der Durchgang einzelner Verbindungen bestimmt werden.

Verfahren für die Durchgangsmessung

- ☐ Wählen Sie die Funktion **DURCHGANG**
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ Achten Sie darauf, dass die Prüfleitungen kalibriert sind. **Kompensieren** Sie sie bei Bedarf. (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *9.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands*.)
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die S/C1- und C2-Anschlüsse am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden des zu prüfenden Schutzleiters.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele von Ergebnissen der Durchgangsmessung

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Durchgang

Hinweise:
- ☐ Beachten Sie vor dem Beginn der Messung die angezeigten Warnungen!
- ☐ Weitere Informationen darüber, wie die Prüfleitungen zu kalibrieren sind, finden Sie im *Abschnitt 9.2.2.3*.

9.2.2.2 Auto-Durchgangsprüfung

Im Modus Auto-Durchgangsprüfung können bis zu 30 Durchgangsprüfungen in einem Schritt durchgeführt und gespeichert werden. Zusätzliche Merkmale:

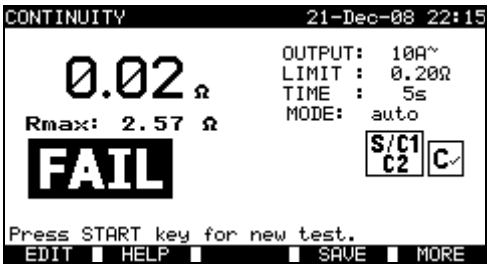
- Der Anschluss der Prüfleitungen an eine Verbindung mit niedrigem Widerstand wird erkannt, und die Messung startet/stoppt automatisch.
- Akustische Warnungen zeigen die aktuelle Phase der Messung an.
- Der Autotest ist nützlich beim Prüfen großer Maschinen mit einer Menge an Schutzleiter-Anschlusspunkten.
- Der Benutzer braucht nicht für jede einzelne Messung zum Instrument zurückzukehren und die Tasten START/STOP/SPEICHERN zu drücken. Die Prüfung kann leicht durch eine einzelne Person durchgeführt werden, selbst wenn an großen Maschinen mit langen Prüfleitungen geprüft wird.

Verfahren für die Durchgangsmessung

- ☐ Wählen Sie die Funktion **DURCHGANG.**
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ Achten Sie darauf, dass die Prüfleitungen kalibriert sind. Kalibrieren Sie sie bei Bedarf. (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *9.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands*.)
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die S/C1- und C2-Anschlüsse am Instrument **an.**
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten. Das Instrument überwacht, ob ein niedriger Widerstand zwischen den Prüfleitungen erkannt wird.
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden der ersten zu prüfenden Schutzleiterverbindung. Das Instrument erkennt (doppelter Piepton) den niedrigen Widerstand und beginnt die erste Messung.
- ☐ Nach Ablauf des Timers speichert das Instrument vorübergehend das erste Ergebnis. Ein Tonsignal (kurze Pieptöne) zeigt an, dass die erste Messung abgeschlossen und zwischengespeichert ist. Die in dieser Phase angezeigten Ergebnisse werden nicht gespeichert.
- ☐ **Trennen** Sie die Prüfleitungen ab und gehen Sie zum nächsten Messpunkt (kein Piepton).

- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden der zweiten zu prüfenden Schutzleiterverbindung. Das Instrument erkennt (doppelter Piepton) den niedrigen Widerstand und beginnt die zweite Messung.
- ☐ Nach Ablauf des Timers speichert das Instrument vorübergehend das zweite Ergebnis. Ein Tonsignal (dauernde kurze Pieptöne) zeigt an, dass die zweite Messung abgeschlossen und zwischengespeichert ist. Die in dieser Phase angezeigten Ergebnisse werden nicht gespeichert.
- ☐ **Trennen** Sie die Prüfleitungen ab und gehen Sie zum nächsten Messpunkt (kein Piepton).

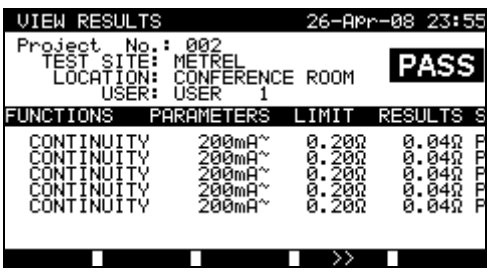
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden der letzten zu prüfenden Schutzleiterverbindung. Das Instrument erkennt (doppelter Piepton) den niedrigen Widerstand und beginnt die letzte Messung.
- ☐ Nach Ablauf des Timers speichert das Instrument vorübergehend das letzte Ergebnis. Ein Tonsignal (kurze Pieptöne) zeigt an, dass die letzte Messung abgeschlossen und zwischengespeichert ist. Die in dieser Phase angezeigten Ergebnisse werden nicht gespeichert.
- ☐ **Trennen** Sie die Prüfleitungen (keine Töne).
- ☐ Drücken Sie die Taste **STOP**, um die Messung anzuhalten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional). Alle zwischengespeicherten Ergebnisse werden im Speicher des Instruments gespeichert.



Beispiel von Ergebnissen einer Durchgangsmessung – Normalansicht

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... aktuell gemessener Widerstand / letztes Messergebnis
Rmax ..... höchster gemessener Widerstand

Durch Drücken der Taste MEHR (F5) kann man alle Messergebnisse sehen.



Beispiele von Ergebnissen einer Durchgangsmessung – Ansicht Alle Ergebnisse

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis .....aktueller gemessener Widerstand
Rmax .....höchster gemessener Widerstand
Zwischenergebnisse (1., 2., ...n) vorübergehend gespeicherte Ergebnisse

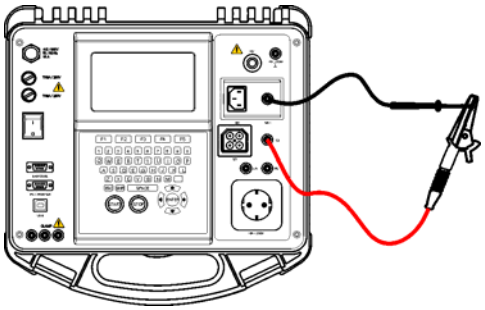
Betätigen Sie die Taste ZURÜCK (F5), um in die Normalansicht zurückzukehren.

Hinweise:
- Beachten Sie vor dem Beginn der Messung die angezeigten Warnungen!
- Die STOP-Taste kann jederzeit während der Messung gedrückt werden. Alle abgeschlossenen Messungen werden intern gespeichert und können im Speicher des Instruments abgelegt werden.

9.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands

Die Kompensation der Prüfleitungen ist erforderlich, um den Einfluss des Prüfleitungswiderstands und des Innenwiderstands des Instruments zu eliminieren. Wenn ein Kompensationswert gespeichert ist, wird dies in der Meldung **C✓** angezeigt.

Schaltung zum Kompensieren des Widerstands der Prüfleitungen



Kurzgeschlossene Prüfleitungen

Verfahren zur Kompensation des Prüfleitungswiderstands

- Wählen Sie die Funktion **DURCHGANG**.
- Wählen Sie den **Einzelprüfungsmodus.**
- **Schließen** Sie das Prüfkabel am Instrument **an** und schließen Sie die Prüfleitungen kurz (siehe Abbildung oben).
- Drücken Sie die Taste **CAL** (F3), um die Messung zu starten.
- Wenn die Kalibrierung erfolgreich durchgeführt wurde, wird 0,00 Ω angezeigt.

Hinweise:
- 5 Ω ist der Grenzwert für die Widerstandskompensation. Wenn der Widerstand höher ist, wird der Kalibrierwert auf den Standardwert zurückgesetzt, und die Meldung verschwindet.
- Sowohl die Durchgangsfunktion mit 10 A als auch diejenige mit 200 mA werden gleichzeitig kompensiert.
- Die Leitungskompensation ist sehr wichtig, um korrekte Ergebnisse zu erhalten, insbesondere wenn lange Prüfleitungen verwendet werden.

9.2.3 Isolationswiderstand

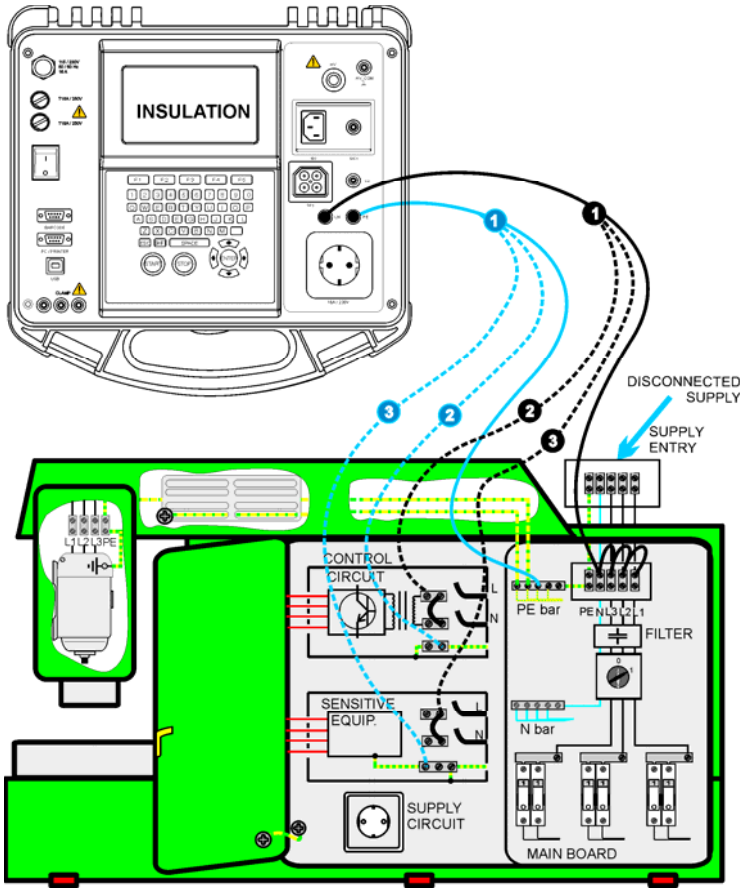
Der Isolationswiderstand zwischen spannungführenden Leitern und berührbaren (geerdeten oder isolierten) metallenen Teilen wird überprüft. Diese Prüfung deckt Fehler auf, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit, Beschädigung von Isolationsmaterial usw. verursacht werden.

Menü Isolationswiderstand

Prüfparameter für die Messung des Isolationswiderstands

OUTPUT	**Prüfspannung** [250 V, 500 V]
LIMIT (Isolation)	**Minimaler Widerstand** [0.10 MΩ, 0.30 MΩ, 0.50 MΩ, 1.00 MΩ, 2.00 MΩ, 4.00 MΩ, 7.00 MΩ, 10.00 MΩ, keiner]
TIME	**Messzeit** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, kein]

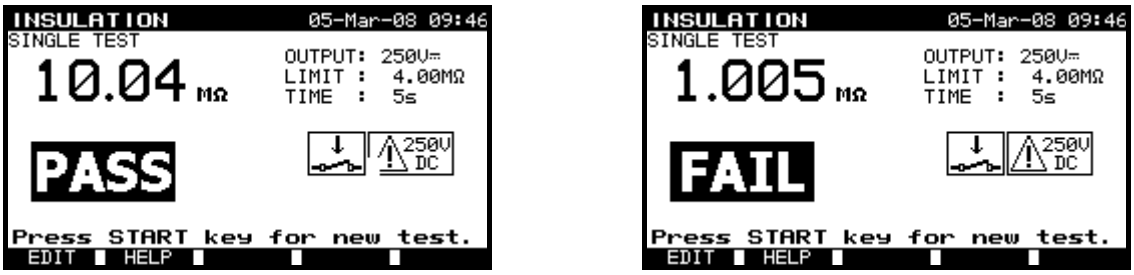
Prüfschaltungen für die Messung des Isolationswiderstands



Messung des Isolationswiderstands

Messung des Isolationswiderstands

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Isolation.**
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die Anschlüsse LN und PE am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die LN-Prüfleitung mit den (vorübergehend verbundenen) Anschlüssen L und N der Maschine.
- ☐ **Verbinden** Sie die PE-Prüfleitung mit dem PE-Anschluss der Maschine.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele von Ergebnissen der Isolationswiderstandsmessung

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Isolationswiderstand

Hinweise:

- ☐ Die zu prüfende Maschine sollte vor der Messung spannungsfrei gemacht werden!
- ☐ Beachten Sie mögliche Warnungen auf dem Display, bevor Sie die Prüfung starten.
- ☐ Es ist darauf zu achten, ob die Maschine empfindliche elektrische Einrichtungen enthält, die beschädigt werden könnten, wenn sie hoher Prüfspannung ausgesetzt würden.
- ☐ In diesem Fall sollten die empfindlichen Teile vom geprüften Schaltkreis abgetrennt werden. Je nach Produktnorm sollten sie mit einer entsprechend niedrigeren Prüfspannung geprüft werden.
- ☐ Wenn Überspannungsschutzeinrichtungen installiert sind, kann die Prüfung nur in eingeschränkter Form ausgeführt werden.
- ☐ Trennen Sie die geprüfte Maschine nicht vom Instrument, während die Messung läuft, oder bevor die Maschine automatisch entladen wurde. Die Meldung „Entladen läuft...“ wird angezeigt, während die Spannung am Prüfling höher als 20 V ist!
- ☐ Vergessen Sie nicht, nach den Prüfungen die Brücke L-N zu entfernen.

9.2.4 Hochspannungsprüfung

Die Hochspannungsprüfung wird verwendet, um die Unversehrtheit der Isolationsmaterialien zu bestätigen. Bei der Prüfung werden die Isolationsmaterialien in der Maschine mit einer höheren Spannung beansprucht als während des Normalbetriebs. Eine leistungsfähige AC-Hochspannungsquelle wird zwischen den spannungführenden / neutralen Eingangsklemmen und dem Metallgehäuse der Maschine angelegt. Das Instrument löst aus, wenn der Ableitstrom den vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

⚠WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

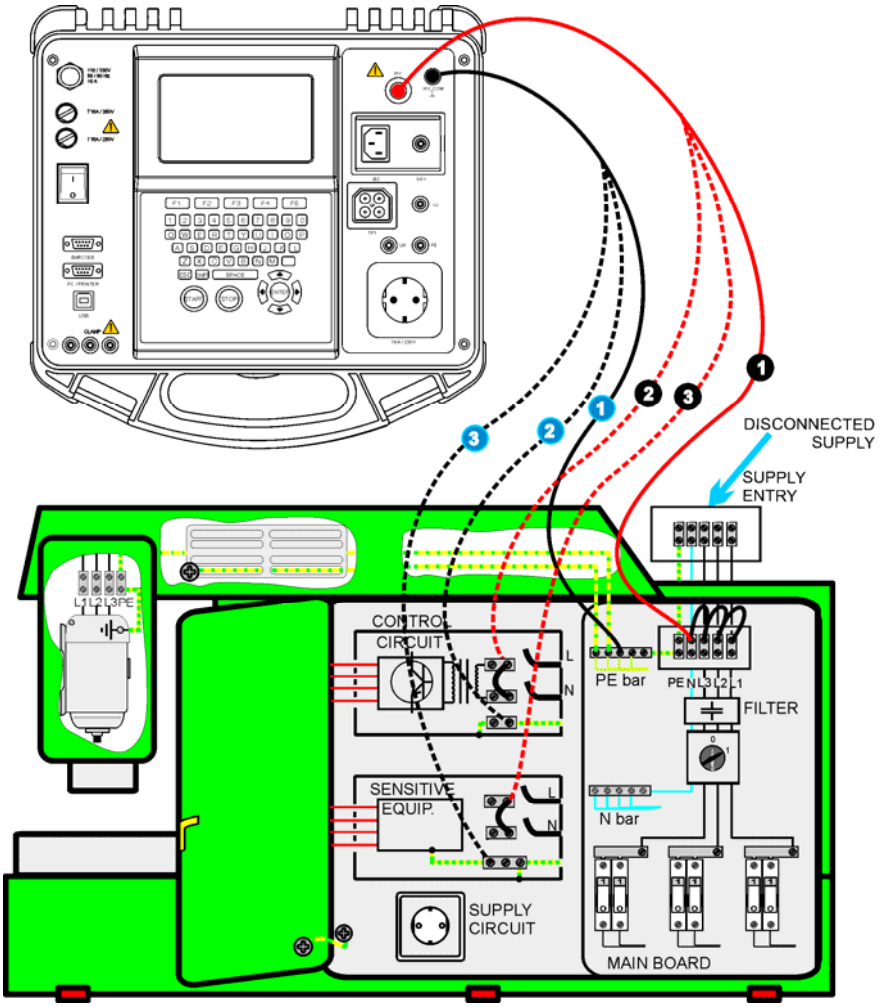
- **Da eine gefährliche Spannung von über 1000 VAC an den HS-Ausgängen des Instruments anliegt, sind bei der Durchführung dieser Prüfung besondere Sicherheitshinweise zu berücksichtigen.**
- **Trennen Sie alle unbenutzten Prüfleitungen ab, bevor Sie dieses Instrument starten, sonst könnte das Instrument beschädigt werden!**
- **Nur eine mit gefährlichen Spannungen vertraute Fachkraft darf diese Messung durchführen!**
- **Führen Sie diese Prüfung nicht durch, wenn Schäden oder Anomalien (Prüfleitungen, Instrument) zu erkennen sind!**
- **Berühren Sie während der Messung niemals freiliegende Prüfspitzen, Verbindungen zum Prüfling oder irgendwelche anderen unter Spannung stehenden Teile. Achten Sie auch darauf, dass NIEMAND ANDERES sie berühren kann!**
- **Schließen Sie die Prüfspitzen nur für die Hochspannungsprüfung an und nehmen Sie sie sofort nach der Prüfung ab!**
- **Berühren Sie keinen Teil der Prüfspitze vor dem Schutzkragen (halten Sie Ihre Finger hinter dem Fingerschutz an der Prüfspitze) – mögliche Gefahr eines elektrischen Schlags!**
- **Benutzen Sie immer den geringstmöglichen Auslösestrom.**

Menü Hochspannung

Prüfparameter für die Hochspannungsprüfung

OUTPUT	Prüfspannung [1000 V]
LIMIT	**Auslösestrom** [5 mA, 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA]
TIME	**Messzeit** [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s]

Prüfschaltung für die Hochspannungsmessung



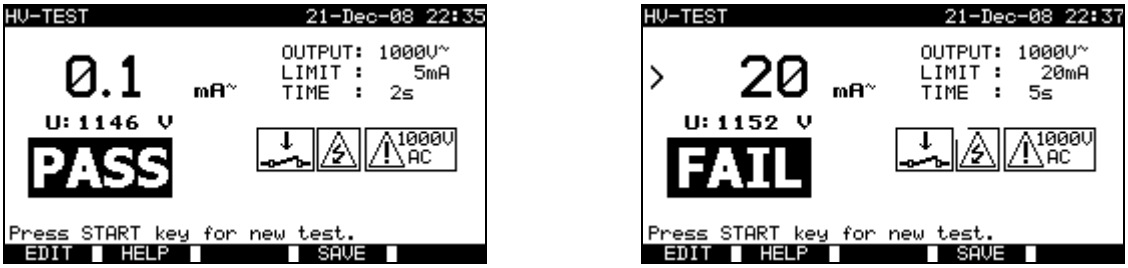
Hochspannungsmessung

Hochspannungsmessung

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Hochspannung**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die HV- und HV_PE-Anschlüsse am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden Sie** die HV-Prüfleitung mit den Klemmen L und N der Maschine. (Die Klemmen L und N sollten vorübergehend verbunden werden.)
- ☐ **Verbinden Sie** die PE-Prüfleitung mit dem PE-Anschluss der Maschine.
- ☐ Drücken und halten Sie die Taste START, um die Messung zu starten.
- ☐ Falls der Prüfstrom den eingestellten Auslösestrom übersteigt, wird die Messung sofort gestoppt.
- ☐ Die Messung wird sofort gestoppt, nachdem die START-Taste losgelassen wurde.
- ☐ Drücken Sie die Taste SPEICHERN (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).

Anleitung zum Gebrauch der Prüfspitze

- Drücken Sie den Knopf an der Prüfspitze, um die Hülse freizugeben und berühren Sie den Prüfling mit der Prüfspitze. (Halten Sie den Knopf gedrückt, solange die Hülse nicht um wenigstens einige Millimeter zurückgezogen ist, dann lassen Sie ihn los und nehmen Sie den Daumen hinter den Schutzkragen zurück.)
- Nach der Messung ziehen Sie die Prüfspitze vom Prüfling weg, und die Hülse schiebt sich automatisch über die Spitze.
- Die Hülse rastet automatisch ein, wenn sie die Spitze wieder vollständig bedeckt.



Beispiele für Ergebnisse der Hochspannungsprüfung

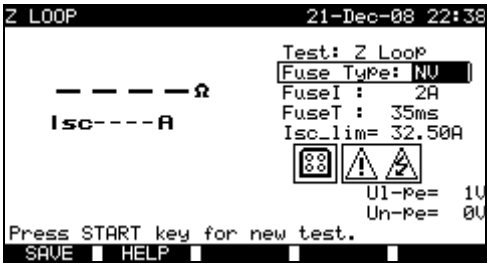
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Ableitstrom
Unterergebnisse .... angelegte Spannung

Hinweise:

- Die Maschine sollte vor der Messung spannungsfrei gemacht werden!
- Bauteile und Einrichtungen, die nicht für die Prüfspannung ausgelegt sind, sollen während der Prüfung abgetrennt sein.
- Bauteile und Einrichtungen, die gemäß ihrer Produktnormen spannungsgeprüft wurden, dürfen während der Prüfung abgetrennt sein.
- Beachten Sie mögliche Warnungen auf dem Display, bevor Sie die Prüfung starten!
- Wenn die Prüfspitze HV_PE nicht angeschlossen ist, wird die Prüfung nicht gestartet, bzw. wird sie unterbrochen. Die Warnung „Prüfleitung nicht angeschlossen“ wird angezeigt.
- Vergessen Sie nicht, nach den Prüfungen die Brücken L-N zu entfernen.

9.2.5 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom

Das Instrument misst die Impedanz der Schleife und berechnet den Kurzschlussstrom. Die Ergebnisse können mit Grenzwerten verglichen werden, die auf Grundlage gewählter Schutzschalter oder RCDs eingestellt sind. Die Messungen werden durch Anforderungen der Norm EN 61557-3 abgedeckt.



Menü Fehlerschleifenimpedanz

Prüfparameter für die Fehlerschleifenimpedanzmessung

TEST	Typ der Prüfung je nach installierter Schutzeinrichtung: [Zloop, Zs(rcd)*, Rs(rcd)*, Z mΩL-Pe***]
FUSE TYPE	Wahl des **Sicherungstyps** [*F, NV, gG, B, C, K, D] **

Für Z LOOP, Zs(rcd), Z mΩL-Pe

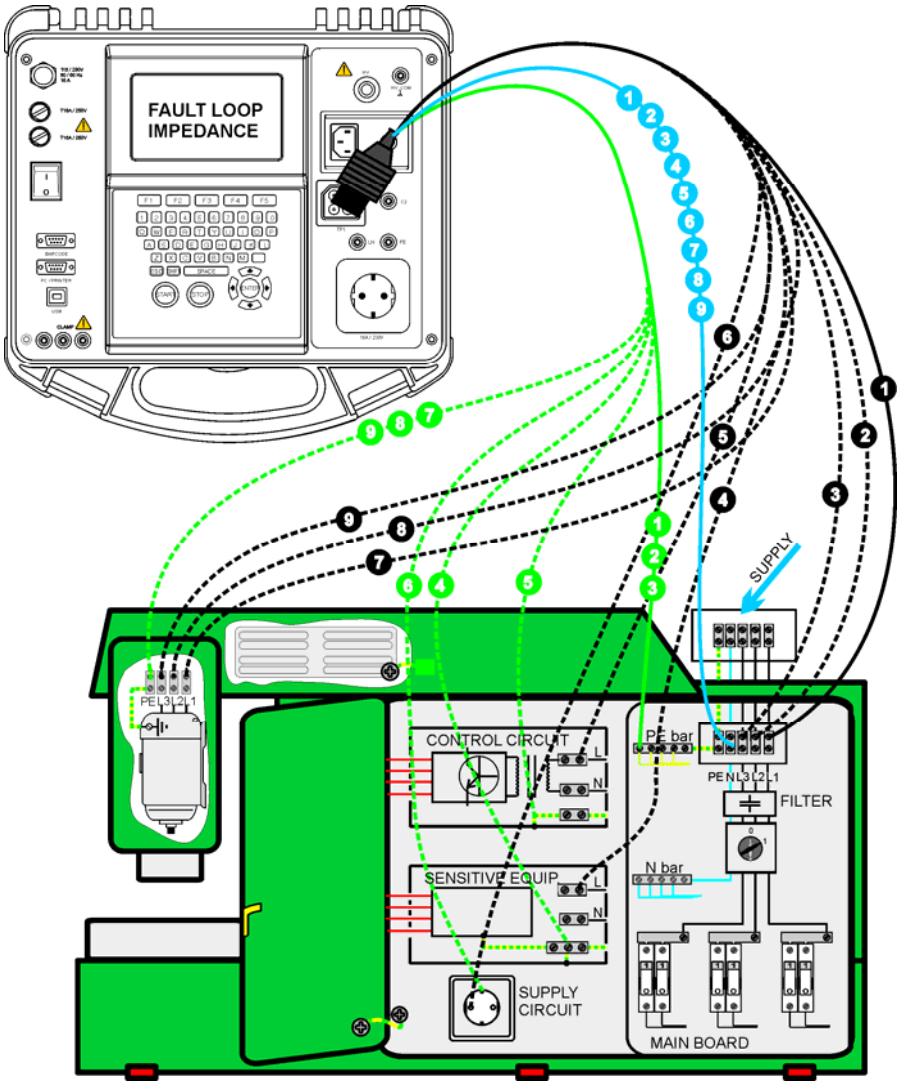
Fuse I (I_{sich})	**Nennstrom** der gewählten Sicherung
Fuse T (T_{sich})	Maximale **Abschaltzeit** der gewählten Sicherung
Isc_Lim	Minimaler **Kurzschlussstrom** der gewählten Sicherung

Für Rs(rcd)

RCD/Fi	Wahl des Werts der **RCD-Nennstromgröße** [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
R Lim	**Grenzwert** des Widerstands für den gewählten RCD-Nennstrom.

Siehe Anhang C zu Referenzdaten für Sicherungen.
* Die Prüfungen Zs(rcd) und Rs(rcd) lösen den RCD in RCD-geschützten Maschinen/Anlagen NICHT aus.
** „*F“ bedeutet: keine Sicherung gewählt.
*** Siehe *Abschnitt 9.2.5.1* zu Z mΩL-Pe, hochpräzise Messung der Fehlerschleifenimpedanz

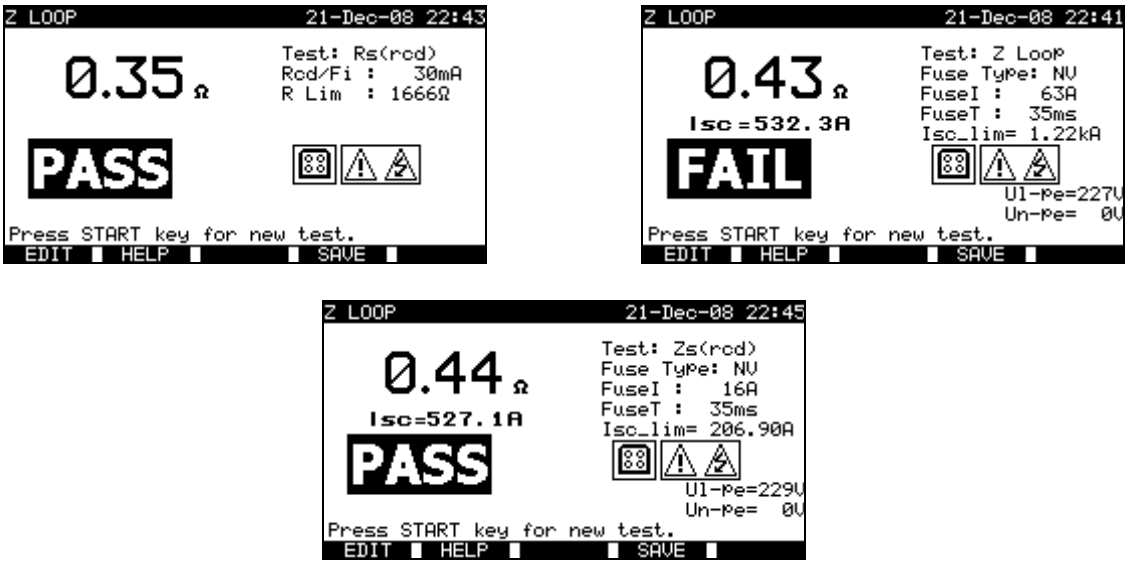
Schaltungen für die Fehlerschleifenimpedanzmessung



Messung der Fehlerschleifenimpedanz

Verfahren zur Messung der Fehlerschleifenimpedanz

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Z LOOP.**
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die dreiadrige Prüfleitung an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden Sie** die dreiadrige Prüfleitung mit den Klemmen L, N und PE der Maschine.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele von Ergebnissen der Messung der Fehlerschleifenimpedanz

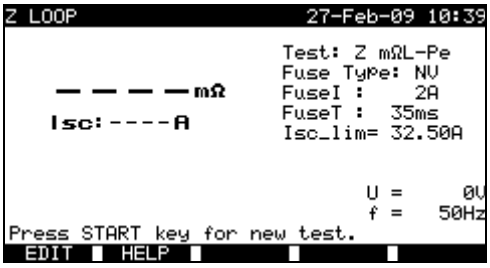
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis.....Fehlerschleifenimpedanz,
Isc .....Unbeeinflusster Fehlerstrom,
Ul-pe ..... Spannung UL-PE
Un-pe..... Spannung UN-PE

U_n	Eingangsspannung (L-PE)
110 V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ < 134 V)
230 V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}PE}$ ≤ 266 V)

Hinweise:
- Die Z LOOP-Prüfung kann den RCD in RCD-geschützten elektrischen Anlagen auslösen.
- Die Fehlerschleifenimpedanz wird zwischen den L- und PE-Anschlusspunkten der Lasten der Maschine gemessen. Das Ergebnis wird mit *Ia* der zugehörigen Trenneinrichtungen verglichen (Sicherungen, Trennschalter).

9.2.5.1 Z mΩL-Pe, hochpräzise Schleifen-Impedanzmessung

Die Messung erfolgt mit dem Impedanzadapter A1143. Er wird in der Funktion Z-LOOP erkannt. Mit diesem Adapter können niedrige Impedanzen von einigen mΩ bis zu 19,99 Ω gemessen werden. Die Messung wird durch Anforderungen der Norm EN 61557-3 abgedeckt.



Nach Anschluss des Impedanzadapters

Prüfparameter für die Schleifenimpedanzmessung Z mΩL-Pe

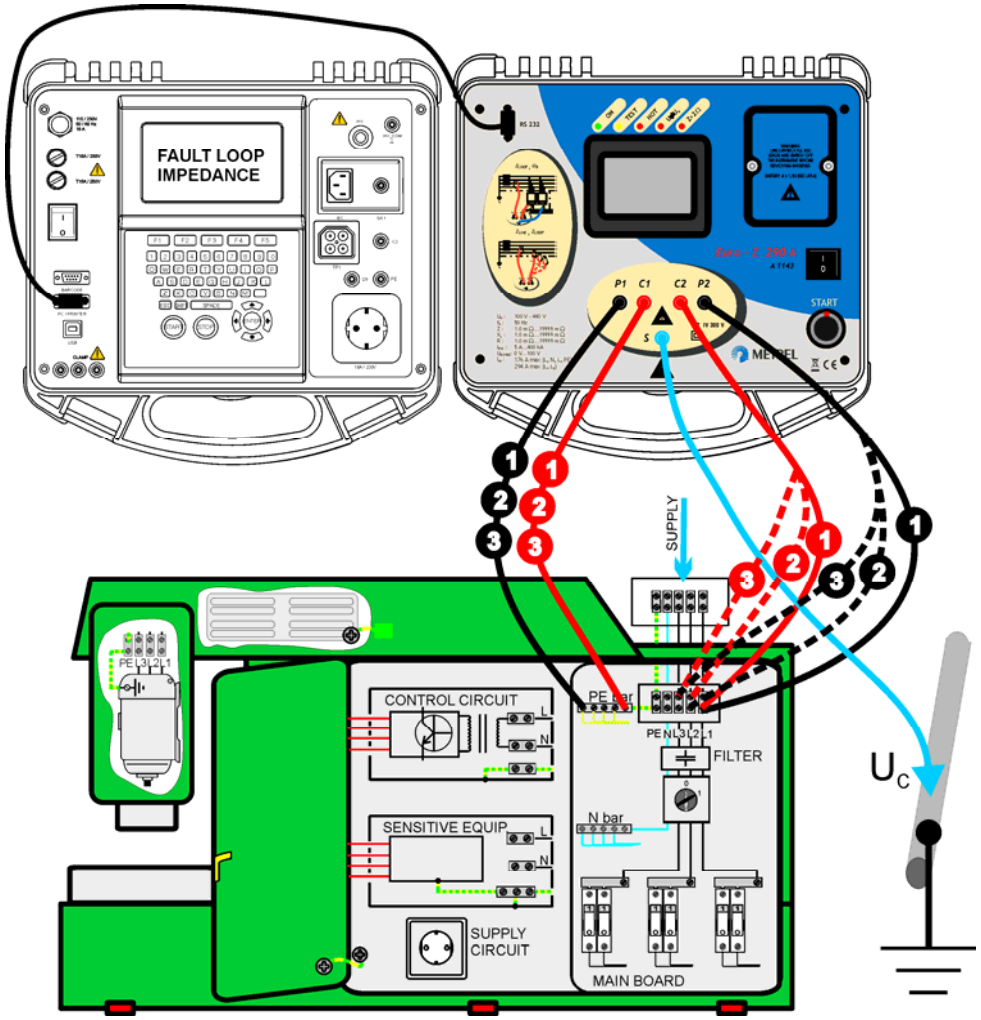
Funktion Z mΩL-Pe (Z-LOOP)	
FUSE TYPE	Wahl des **Sicherungstyps** [*F, NV, gG, B, C, K, D] *
FUSE I	**Nennstrom** der gewählten Sicherung
FUSE T	Maximale **Abschaltzeit** der gewählten Sicherung
Isc_lim	Minimaler Kurzschluss**strom** für die gewählte Sicherungskombination

Siehe Anhang C zu Referenzdaten für Sicherungen.
*F bedeutet: Keine Sicherung gewählt.

Zusätzliche Taste:

F2	Schaltet zwischen Ergebnisbildschirmen hin und her.

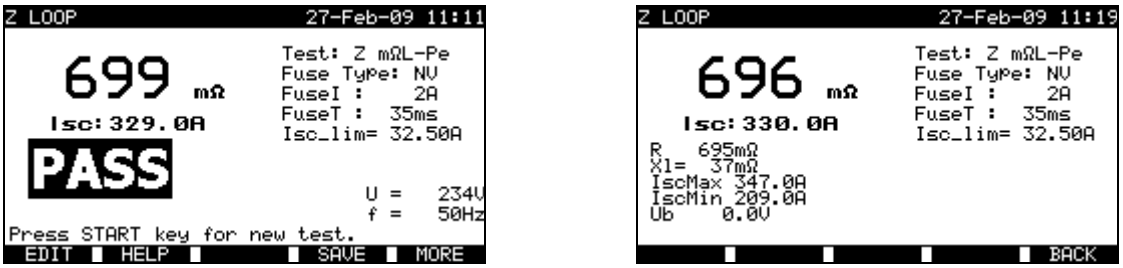
Prüfaufbau für die Fehlerschleifenimpedanzmessung Z mΩL-Pe



Anschluss des Impedanzadapters an das Instrument

Verfahren zur Messung der Fehlerschleifenimpedanz Z mΩL-Pe

- **Schließen** Sie den Impedanzadapter an das Instrument **an** (siehe *Abbildung* oben).
- Wählen Sie die Funktion **Z-LOOP**.
- Wählen Sie die Prüfung **Z mΩL-Pe**.
- Aktivieren Sie den **Grenzwert** und stellen Sie ihn ein.
- Schalten Sie den Impedanzadapter **EIN** (Taste ON/OFF, grüne LED leuchtet auf).
- **Verbinden Sie** den Impedanzadapter mit der zu prüfenden Maschinenanlage.
- Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- **Speichern** Sie das Ergebnis (optional).



Beispiel von Ergebnissen der Fehlerschleifenmessung Z mΩL-Pe

Angezeigte Ergebnisse:
Z ..... Schleifenimpedanz
Isc ..... unbeeinflusster Fehlerstrom,
R ..... ohmsche Komponente der Leitungsimpedanz,
Xl ..... reaktive Komponente der Leitungsimpedanz.

Im Unterbildschirm für die Fehlerschleifenmessung werden folgende Parameter angezeigt:

IscMaxL-Pe ..... unbeeinflusster maximaler Fehlerstrom
IscMinL-Pe ..... unbeeinflusster minimaler Fehlerstrom
IscStd ..... unbeeinflusster Referenz-Fehlerstrom
Ub ..... Berührungsspannung beim unbeeinflussten maximalen Fehlerstrom (Die Berührungsspannung wird gegen die Messfühler-S-Klemme gemessen.)

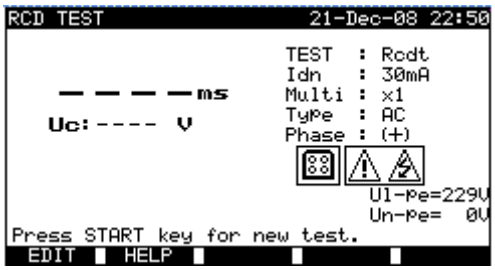
Hinweise:

- Anwendung und technische Daten des Impedanzadapters A1143 finden Sie in dessen Bedienungsanleitung 20750859.
- Große Schwankungen der Netzspannung können die Messergebnisse beeinflussen.
- Überprüfen Sie die Anzeigen des Adapters, falls nach dem Start der Messung das Abbruchsymbol ⊘ erscheint.
- Achten Sie auf die Einstellungen der seriellen Schnittstelle.

9.2.6 Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs)

Verschiedene Prüfungen und Messungen sind zur Überprüfung von RCDs in RCD-geschützten Maschinen erforderlich. Die Messungen erfüllen die Norm EN 61557-6.
Folgende Messungen und Prüfungen (Unterfunktionen) können durchgeführt werden:

- Berührungsspannung,
- Auslösezeit,
- Auslösestrom,
- RCD-Autotest.



Menü RCD-Prüfung

Prüfparameter für die RCD-Prüfung und -Messung

PRÜFUNG	Prüfung von RCD-**Unterfunktionen** [Auslösezeit -RCDt, Uc, AUTO, Auslösestrom].
Idn	RCD-**Nenn**-Reststromempfindlichkeit $\mathbf{I_{\Delta N}}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
Multi	**Multiplikator** von Idn [½, 1, 2, 5].
Typ	RCD-**Typ** [AC, A, B*, AC_S, A_S, B_S*]
Phase	Start**phase** [(+), (-)].

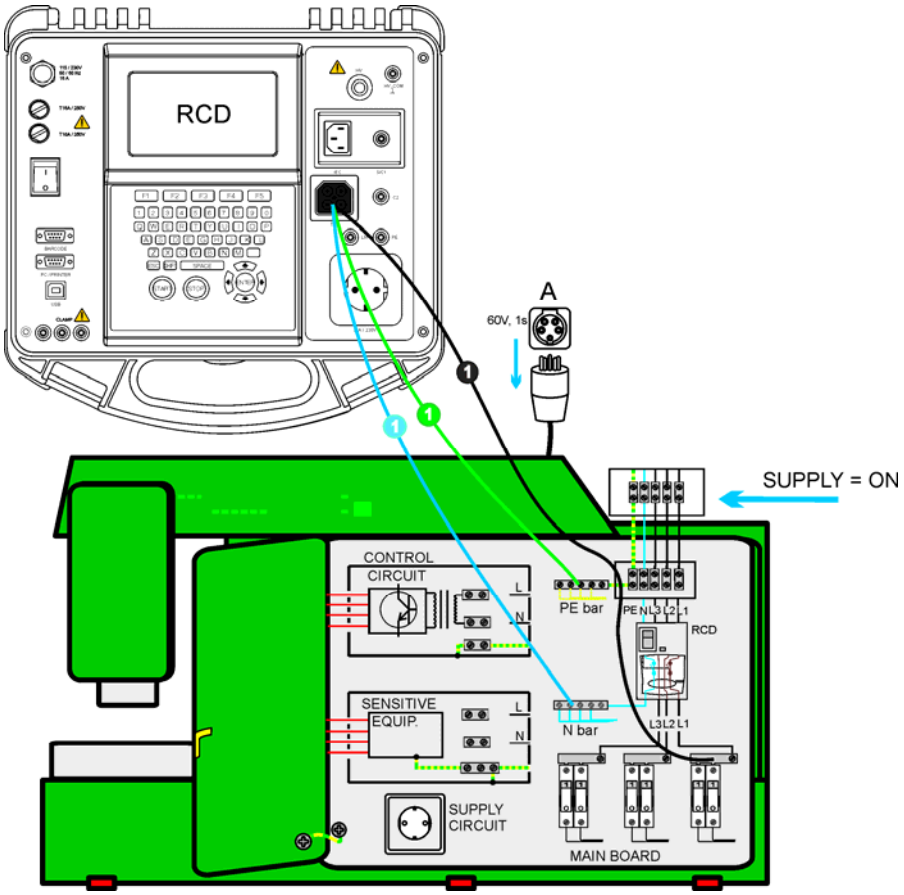
Das Instrument ist zum Prüfen von allgemeinen (unverzögerten) und S elektiven (zeitverzögerten) RCDs vorgesehen, die geeignet sind für:

Wechsel-Reststrom (Typ AC),
pulsierenden Reststrom (Typ A).
Allstromsensitiver RCD/FI (Typ B)*

* Prüfgerät HW Version 3.0 oder höher

Zeitverzögerte Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen haben eine verzögerte Ansprechcharakteristik. Die Vorprüfung der Berührungsspannung kann die Auslösezeit zeitverzögerter RCDs beeinflussen; daher wird eine Verzögerung von 30 s vor dem Durchführen der Auslöseprüfung eingesetzt.

Prüfschaltung für RCD-Prüfungen



RCD-Prüfungen (Maschinenprüfung)

9.2.6.1 Berührungsspannung (RCD Uc)

Die Prüfung der Berührungsspannung überprüft, ob RCDs und Erdungsanordnung wirksam sind. Die Berührungsspannung wird mit einem Prüfstrom gemessen, der niedriger ist als ½ $I_{\Delta N}$, um Auslösen des RCDs zu verhindern, und dann auf den Nennstrom $I_{\Delta N}$ normalisiert.

Verfahren der Berührungsspannungsmessung

- ☐ Wählen Sie die Prüfung **RCD Uc**
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die dreiadrige Prüfleitung an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die dreiadrige Prüfleitung mit den Klemmen L, N (nachgeschaltet zum RCD) und PE der Maschine.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).

Die angezeigte Berührungsspannung ist proportional zum Bemessungsreststrom der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und wird mit dem geeigneten Faktor multipliziert. Der Faktor 1,05 wird angewandt, um eine negative Toleranz des Ergebnisses zu vermeiden. Ein zusätzlicher Faktor hängt vom RCD-Typ und vom Typ des Prüfstroms ab. Siehe nachstehende Tabelle zur detaillierten Berechnung der Berührungsspannung.

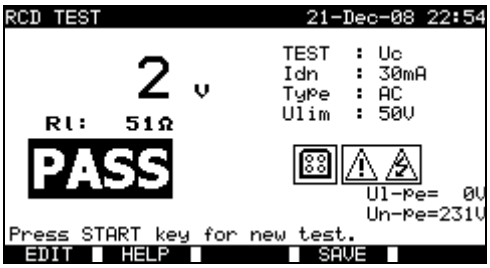
RCD Typ		Kontaktspannung Uc proportional zum	Nennstrom $I_{\Delta N}$	Bemerkung
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	alle	alle Messgeräte-versionen
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	≥ 30 mA	
A	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	< 30 mA	
A	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
B	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	alle	Messgeräte-Version HW 3 und höher
B	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		

RCD-Typ		Kontaktspannung Uc proportional zum	Nennstrom $I_{\Delta N}$	
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	alle	alle Messgeräte-versionen
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	≥ 30 mA	
A	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	< 30 mA	
A	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
B	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	alle	Messgeräte-Version HW 3 und höher
B	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		

Tabelle xy: Beziehung zwischen Uc und I⊿N

Das Ergebnis des Schleifenwiderstands ist bezeichnend und wird aus dem Uc-Ergebnis (ohne zusätzliche Proportionalitätsfaktoren) gemäß folgender Gleichung berechnet:

$$R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$$



Beispiel für Ergebnisse einer Berührungsspannungsmessung

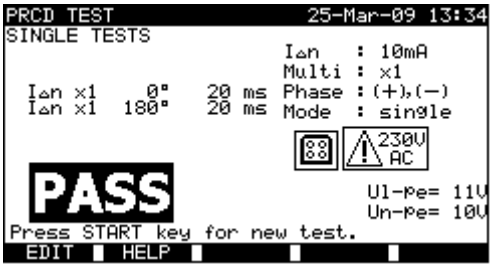
Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Berührungsspannung.
Rl ..... Fehlerschleifenwiderstand.
Ul-pe ..... Spannung UL-PE
Un-pe ..... Spannung UN-PE

9.2.6.2 Auslösezeit (RCD t)

Die Messung der Auslösezeit überprüft die Empfindlichkeit eines RCDs bei verschiedenen Prüfströmen.

Verfahren für die Messung der Auslösezeit

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **RCD t**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die dreiadrige Prüfleitung an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die dreiadrige Prüfleitung mit den Klemmen L, N (nachgeschaltet zum RCD) und PE der Maschine.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiel für Messergebnisse der RCD-Auslösezeit

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Auslösezeit,
Uc ..... Berührungsspannung für Bemessungsstrom $I_{\Delta N}$.

Hinweise:
- ☐ Bei der Prüfung RCD t wird der RCD ausgelöst Achten Sie darauf, dass das Instrument nicht über eine Steckdose versorgt wird, die durch den geprüften RCD geschützt ist.

9.2.6.3 Auslösestrom (RCD I)

Ein stetig ansteigender Fehlerstrom ist für die Prüfung der Empfindlichkeitsschwelle zum Auslösen des RCDs vorgesehen. Das Instrument erhöht wie folgt den Prüfstrom in kleinen Schritten durch den betreffenden Bereich:

RCD-Typ	Anstiegsbereich		Kurvenform	**Bemerkung**
	Startwert	Endwert		
AC	$0,2\times I_{\Delta N}$	$1,1\times I_{\Delta N}$	Sinus	Alle Messgeräteversionen
A ($I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,2\times I_{\Delta N}$	$1,5\times I_{\Delta N}$	Gepulst	
A ($I_{\Delta N} = 10$ mA)	$0,2\times I_{\Delta N}$	$2,2\times I_{\Delta N}$		
B	$0,2\times I_{\Delta N}$	$2.2\times I_{\Delta N}$	DC	Messgeräte Version HW 3 und höher

Der maximale Prüfstrom ist I_{Δ} (Auslösestrom) oder der Endwert, falls der RCD nicht ausgelöst hat.

Verfahren zur Auslösestrommessung

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **RCD I**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die dreiadrige Prüfleitung an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die dreiadrige Prüfleitung mit den Klemmen L, N (nachgeschaltet zum RCD) und PE der Maschine.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).

Beispiele für Messergebnisse des RCD-Auslösestroms

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Auslösestrom,
t..... Auslösezeit bei I∆
Uc ..... Berührungsspannung beim Auslösestrom I∆ oder Endwert, falls der RCD nicht ausgelöst hat.
Ul-pe ..... Spannung UL-PE
Un-pe..... Spannung UN-PE

Hinweis:
- ☐ Bei der Prüfung RCD I wird der RCD ausgelöst Achten Sie darauf, dass das Instrument nicht über eine Steckdose versorgt wird, die durch den geprüften RCD geschützt ist.

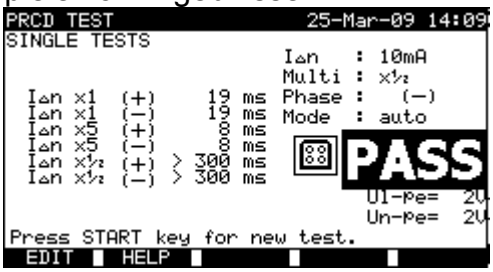
9.2.6.4 RCD-Autotest

Zweck der Funktion RCD-Autotest ist die Durchführung einer vollständigen Prüfung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und die Messung aller Sicherheitsparameter (Berührungsspannung, Fehlerschleifenwiderstand und Auslösezeit bei verschiedenen Fehlerströmen) mit einer vom Instrument gesteuerten Abfolge automatischer Prüfungen.

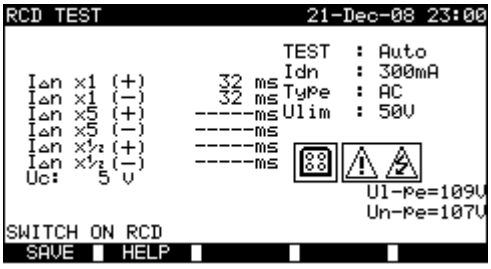
Verfahren des RCD-Autotests

Schritte der automatischen RCD-Prüfung	Hinweise
☐ Wählen Sie die Einzelprüfung RCD ☐ Stellen Sie RCD-Autotest ein. ☐ Stellen Sie die Prüfparameter ein. ☐ Schließen Sie die dreiadrige Prüfleitung an den TP1-Anschluss am Instrument an. ☐ Verbinden Sie die dreiadrige Prüfleitung mit den Klemmen L, N (nachgeschaltet zum RCD) und PE der Maschine. ☐ Drücken Sie die START-Taste.	Start der Prüfung
☐ Prüfung mit I∆N, (+)(Schritt 1).	RCD sollte auslösen.
☐ RCD wieder aktivieren. ☐ Prüfung mit I∆N, (-)(Schritt 2).	RCD sollte auslösen.
☐ RCD wieder aktivieren. ☐ Prüfung mit 5×I∆N, (+)(Schritt 3).	RCD sollte auslösen.
☐ RCD wieder aktivieren. ☐ Prüfung mit 5×I∆N, (-)(Schritt 4).	RCD sollte auslösen.
☐ Prüfung mit ½xI∆N, (+)(Schritt 5).	RCD sollte nicht auslösen.
☐ Prüfung mit ½×I∆N, (-)(Schritt 6).	RCD sollte nicht auslösen. Ende der Prüfung
☐ Drücken Sie die Taste SPEICHERN (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).	

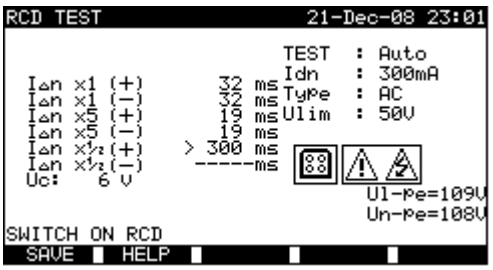
Beispiele von Ergebnissen:



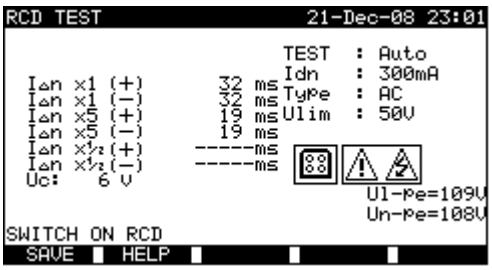
Schritt 1



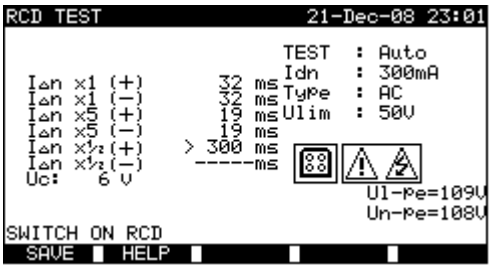
Schritt 2



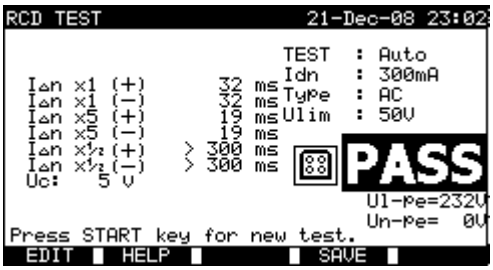
Schritt 3



Schritt 4



Schritt 5



Schritt 6

Einzelne Schritte des RCD-Autotests

Angezeigte Ergebnisse:
I∆N x1 (+)..... Auslösezeit aus Schritt 1 (I∆N, (+)),
I∆N x1 (-) ..... Auslösezeit aus Schritt 2 (I∆N, (-)),
I∆N x5 (+)..... Auslösezeit aus Schritt 3 (5×I∆N, (+)),
I∆N x5 (-) ..... Auslösezeit aus Schritt 4 (5×I∆N, (-)),
I∆N x½ (+)..... Auslösezeit aus Schritt 5 (½×I∆N, (+)),
I∆N x½ (+)..... Auslösezeit aus Schritt 6 (½×I∆N, (-)),
Uc ..... Berührungsspannung für Bemessungsstrom I∆N.
Ul-pe ..... Spannung UL-PE
Un-pe..... Spannung UN-PE

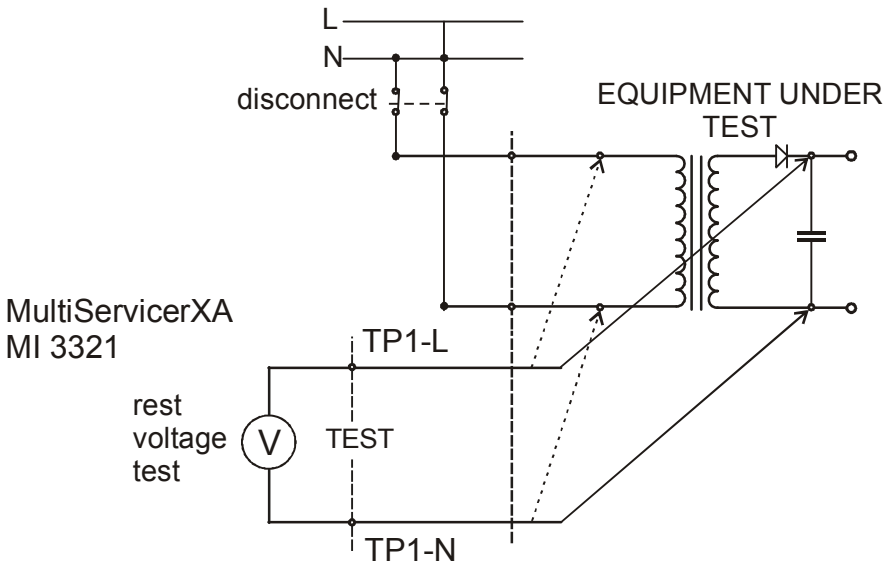
Hinweise:
- Die Autotestsequenz wird sofort gestoppt, wenn ein beliebiger unkorrekter Zustand erkannt wird, z.B. zu hohe Uc oder Auslösezeit außerhalb der Toleranz.
- Bei der Prüfung RCD t wird der RCD ausgelöst Achten Sie darauf, dass das Instrument nicht über eine Steckdose versorgt wird, die durch den geprüften RCD geschützt ist.

9.2.7 Entladezeit

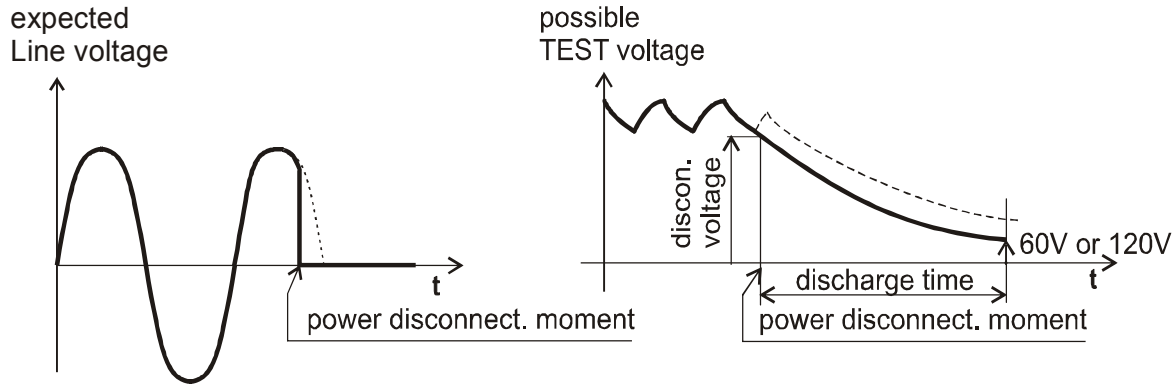
Wenn große Kondensatoren in Maschinen von der Versorgung getrennt werden, verbleibt oft an internen Maschinenbauteilen eine (Rest-)Ladung. Spannungführende Teile, die eine Restspannung von mehr als 60 V haben, wenn die Versorgung abgetrennt wurde, müssen nach Abtrennen der Versorgung innerhalb eines Zeitraums von 5 s auf 60 V oder weniger entladen werden.
Stecker oder ähnliche Einrichtungen mit nach dem Ziehen des Steckers freiliegenden Leitern (zum Beispiel Steckerstiften) müssen nach Abtrennen der Versorgung innerhalb eines Zeitraums von 1 s auf 60 V oder weniger entladen werden.

Messprinzip
Die Prüfleitungen werden an Klemmen angeschlossen, an denen die Restspannung gemessen werden soll. Die Maschine wird EINgeschaltet; die Spannung an den Klemmen kann Wechsel- oder Gleichspannung sein.
Phase 1: Das Instrument überwacht die Spannung und speichert intern den Spitzenspannungswert.
Phase 2: Die Maschine wird von der Spannungsversorgung getrennt, und die Spannung an den Prüfklemmen beginnt zu fallen. Sobald die Spannung um 10 V gefallen ist, startet das Instrument den Timer.
Phase 3: Nachdem die Spannung unter einen intern berechneten Spannungswert gefallen ist, wird der Timer gestoppt. Das Instrument rechnet die gemessene Zeit auf

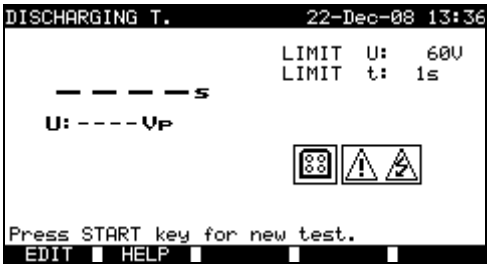
einen Wert um, den sie hätte, wenn die Trennung beim maximalen Spannungswert erfolgt wäre.



Prüfschaltung



Gemessene Spannung

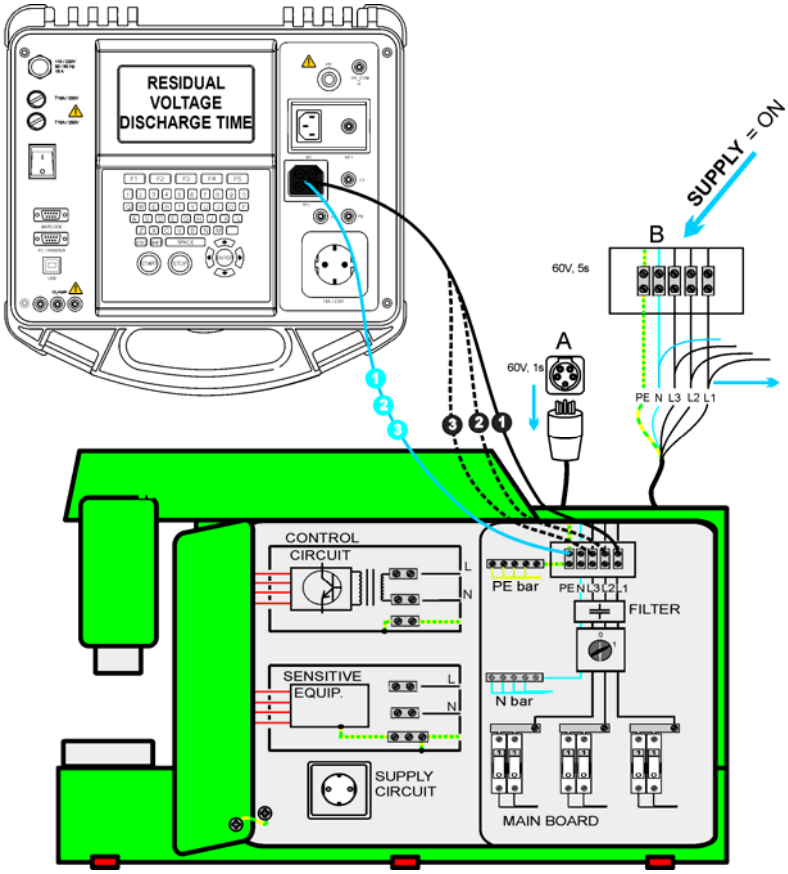


Menü Entladezeit

Prüfparameter für die Entladezeit

Grenzwert U	Maximale **Nenn**-Restspannung. [60 V].
Grenzwert t	Maximale **Nenn**-Entladezeit [1 s, 5 s].

Prüfschaltung für die Entladezeit



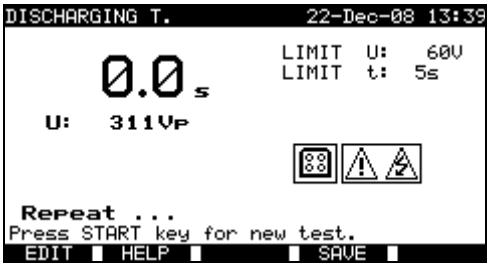
Prüfung der Entladezeit

Verfahren zur Prüfung der Entladezeit

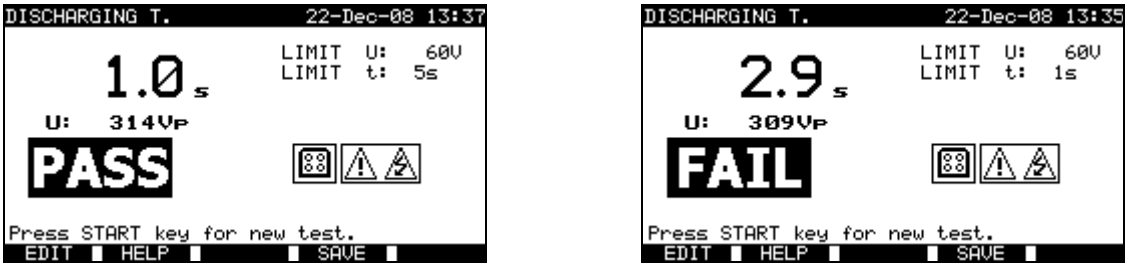
- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Entladezeit**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie das dreiadrige Prüfkabel an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die Adern L und N des dreiadrigen Prüfkabels mit den zu prüfenden Klemmen.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ **Warten** Sie, bis „Bereit“ angezeigt wird.
- ☐ **Trennen** Sie die Maschine von der Versorgung. „Warten“ wird angezeigt, bis die Restspannung unter 60 V fällt. Wenn die Spannung zum Zeitpunkt der Trennung zu niedrig ist, um ein genaues Ergebnis zu erhalten, wird „Wiederholen“ angezeigt. Die Messung muss wiederholt werden.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).

Interpretation der Meldung „Wiederholen“

Es ist nicht möglich, zwischen einem Abschaltzeitpunkt bei sehr niedriger Spannung und einer Maschine mit sehr kurzer Entladezeit zu unterscheiden. In beiden Fällen lautet dann die Anzeige „0.0 s“ zusammen mit der Warnung „Wiederholen“. Wenn das Ergebnis nach einigen Wiederholungen immer „0.0 s“ mit der Meldung „Wiederholen“ lautet, kann es als gültiges Ergebnis von 0,0 s betrachtet werden.
Eine Anzeige „0.0 s“ ohne die Meldung „Wiederholen“ ist ein gültiges Ergebnis.



Die Anzeige „0.0 s“ und die Meldung „Wiederholen“



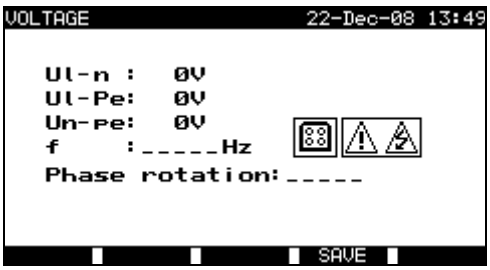
Beispiele für Messergebnisse der Entladezeit

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Entladezeit,
U ..... Spitzenspannungswert

Hinweis:
- Beachten Sie vor dem Beginn der Prüfung eventuell angezeigte Warnungen!

9.2.8 Spannung

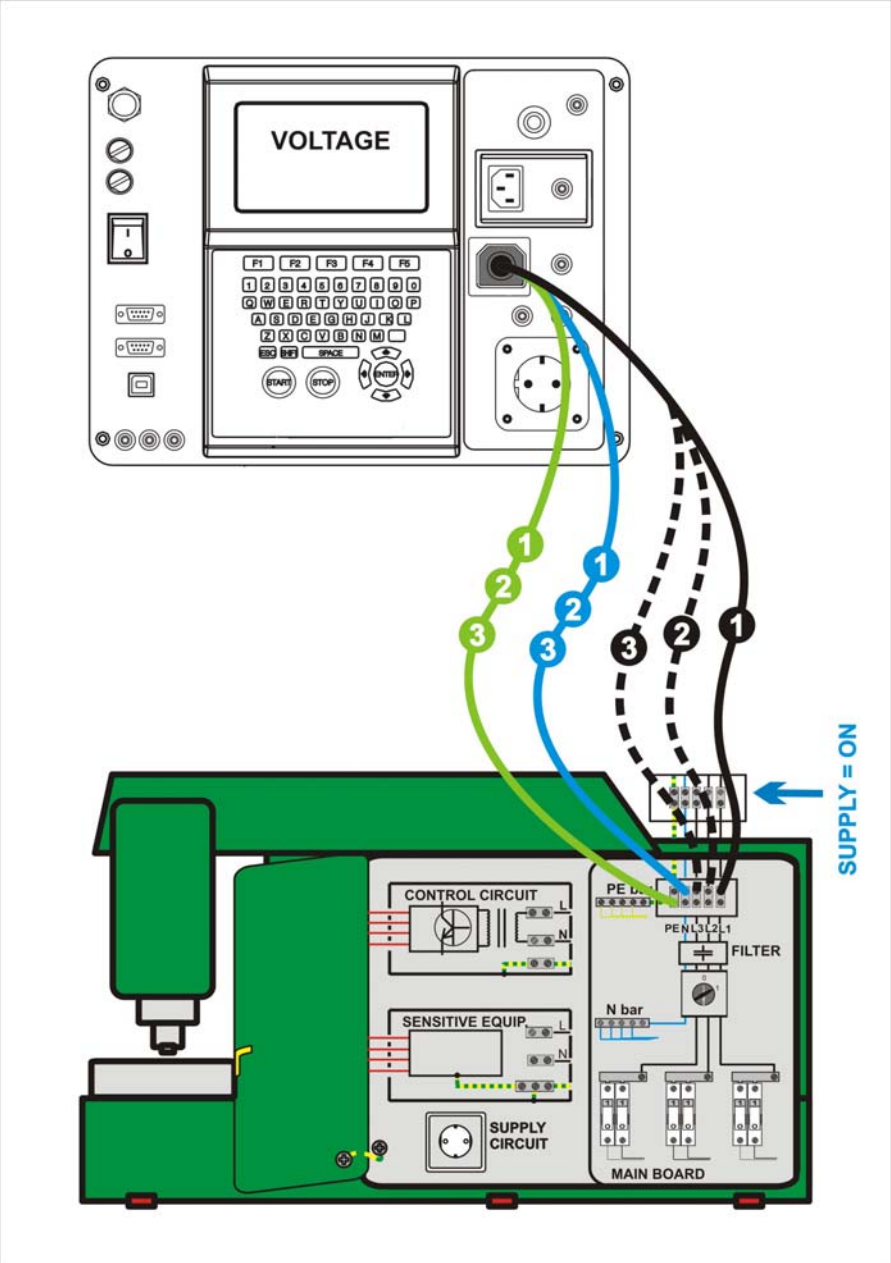
Spannungen und ihre Frequenz werden in diesem Menü gemessen. Wenn ein dreiphasiges Drehfeld erkannt wird, wird seine Richtung angezeigt. Die Messung der Phasenfolge erfüllt die Norm EN 61557-7.



Menü Spannung

Prüfparameter für die Einzelprüfung Spannung
In dieser Funktion sind keine Parameter einzustellen.

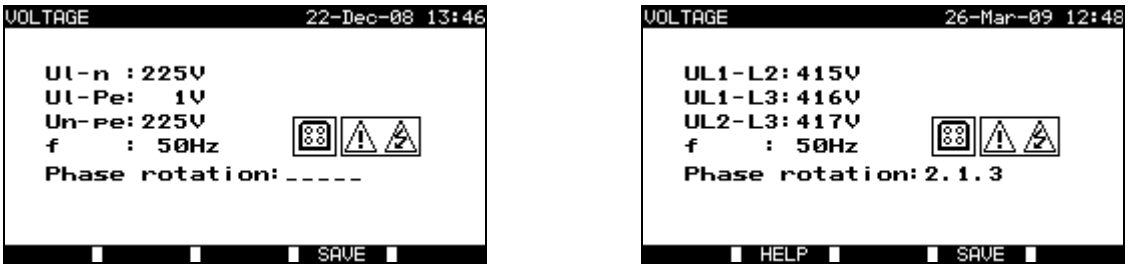
Prüfschaltung für die Spannungsprüfung



Spannungsprüfung

Verfahren der Messung von Spannung und Drehfeld

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Spannung**.
- ☐ Die Messung beginnt sofort nach Eintritt in das Menü „Spannung“.
- ☐ **Schließen** Sie das dreiadrige Prüfkabel an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die Adern L, N und PE des dreiadrigen Prüfkabels mit den zu prüfenden Klemmen (L, N, PE beim einphasigen Netz und L1, L2, L3 beim Drehstromnetz).
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele für Ergebnisse der Spannungsmessung

Angezeigte Ergebnisse beim Einphasennetz:
Ul-n ..... Spannung zwischen Phasenleiter und Nullleiter,
Ul-pe ..... Spannung zwischen Phasenleiter und Schutzleiter,
Un-pe ..... Spannung zwischen Nullleiter und Schutzleiter,
f ..... Frequenz.

Angezeigte Ergebnisse beim Drehstromnetz:
UL1-L2 ..... Spannung zwischen Phasen L1 und L2,
UL1-L3 ..... Spannung zwischen Phasen L1 und L3,
UL2-L3 ..... Spannung zwischen Phasen L2 und L3,
1.2.3 ..... korrekter Anschluss – Drehfolge im Uhrzeigersinn,
2.1.3 ..... falscher Anschluss – Drehfolge gegen den Uhrzeigersinn,
f ..... Frequenz.

Hinweis:
□ Beachten Sie vor dem Beginn der Prüfung eventuell angezeigte Warnungen!

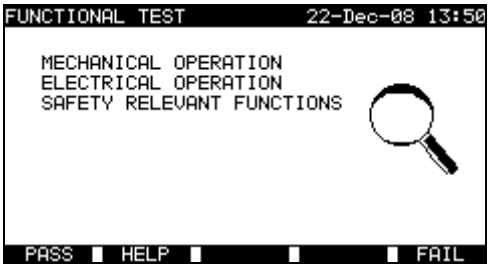
9.2.9 Funktionsprüfung

In ihrer einfachsten Form ist eine Funktionsprüfung einfach eine Überprüfung, ob die Maschine einwandfrei arbeitet.

Umfang der Prüfung

Überprüfen Sie die folgenden Punkte, während die Maschine in Betrieb ist:
- Temperaturregler, Überwachungseinrichtungen,
- RCDs und andere Trenneinrichtungen,
- Funktion von funktionellen Trenneinrichtungen,
- Funktion von Schaltern, Lampen, Schlüsseln,
- drehende Teile, Motoren, Pumpen,
- Leistungsaufnahme,
- usw.

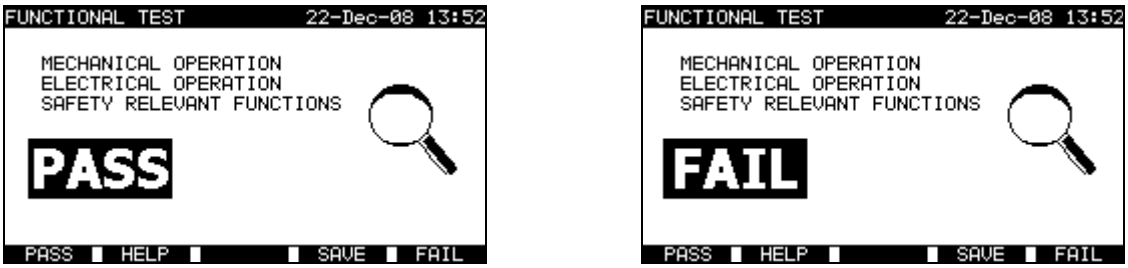
Insbesondere sollten sicherheitsrelevante Funktionen überprüft werden.



Menü Funktionsprüfung

Verfahren bei der Funktionsprüfung

- ☐ Wählen Sie die Funktion **Funktionsprüfung.**
- ☐ Führen Sie die **visuelle Inspektion** der Maschine durch.
- ☐ Bringen Sie manuell ein **GUT**- (F1) oder **SCHLECHT**-Vermerkzeichen (F5) an.
- ☐ Speichern Sie das Ergebnis (optional) mit der Taste **SPEICHERN** (F4).



Beispiele von Ergebnissen der Funktionsprüfung

10 Betriebsmodus zum Prüfen von Schaltanlagen

Der Betriebsmodus Prüfen von Schaltanlagen ist primär für das Prüfen der elektrischen Sicherheit von Schaltanlagen gemäß der Norm IEC/EN 60439 vorgesehen.
Nach dem Aufruf des ***Menüs Prüfen von Schaltanlagen*** werden folgende Optionen angezeigt:

Menü Einzelprüfung (siehe *10.1*),
Speicheroperationen (siehe *12.1*).

Hauptmenü

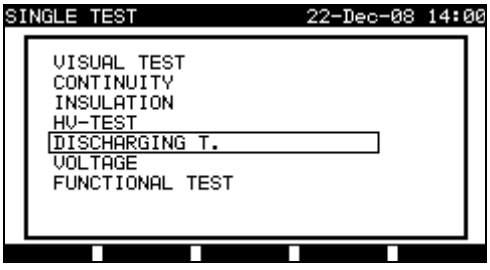
Tasten:

⮟ / ⮝	Auswahl des Betriebsmodus.
EINGABE	Aufruf des ausgewählten Modus.

Hinweis:
- Drücken Sie die ESC-Taste einmalig oder mehrmals, um zum Hauptmenü „Prüfen von Schaltanlagen“ zurückzukehren.

10.1 Menü Einzelprüfungen (Prüfen von Schaltanlagen)

Die Messungen und ihre Parameter in diesem Menü sind zur Überprüfung von Schaltanlagen geeignet.



Menü Einzelprüfung

Tasten:

▼ / ▲	Auswahl der Prüf- / Messfunktion: <**Sichtprüfung**>, visuelle Inspektionen <**Durchgangsprüfung**> Prüfungen des Durchgangs von Schutzleitern. <**Isolation**>, Isolationswiderstand. <**HS-Prüfung**>, Hochspannungsprüfungen. <**Entladezeit**>, Prüfungen der Entladezeit <**Spannung**>, Prüfungen von Spannung, Frequenz und Drehfeld. <**RCD**>, RCD Prüfung <**Funktionsprüfung**>, funktionelle Inspektion.
EINGABE	Aufruf der ausgewählten Prüfung.
ESC	Rückkehr in das Hauptmenü

Hinweis:

- Im Gegensatz zum PAT-Prüfmodus können alle Einzelprüfungsergebnisse und -parameter zu Dokumentationszwecken gespeichert werden (weitere Informationen siehe Abschnitt 12.1).

10.2 Messungen und Inspektionen

10.2.1 Sichtprüfung

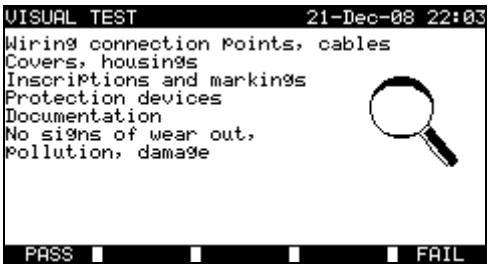
Die visuelle Überprüfung ist der wichtigste und effektivste Teil einer Prüfung einer Schaltanlage.
Die elektrische Prüfung deckt oft Fehler nicht auf, die bei der visuellen Überprüfung zum Vorschein kommen. Vor jeder elektrischen Sicherheitsprüfung muss eine gründliche Sichtprüfung durchgeführt werden. Folgende Punkte sollten überprüft werden:

- Verbindungspunkte der Verdrahtung.
- Schutzabdeckungen, Gehäuse.
- Beschriftungen und Markierungen, insbesondere solche, die sich auf die Sicherheit beziehen.
- Kabel (Verlegung, Radien, Isolation).
- Schalter, Regler, Lampen, Schlüssel.
- Elektrische und mechanische Schutzeinrichtungen (Barrieren, Schalter, Sicherungen, Alarme).
- Technische Unterlagen.

Während der Sichtprüfung sind auch die Messpunkte für die elektrische Prüfung festzulegen.

Überprüfen Sie, ob es keine Anzeichen gibt von:

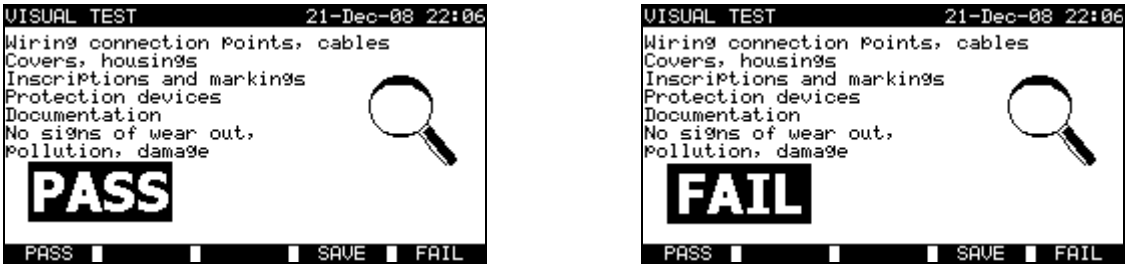
- Beschädigung,
- Verschmutzung, Feuchtigkeit, Schmutz, welche die Sicherheit beeinträchtigen können,
- Korrosion,
- Überhitzung.



Menü Sichtprüfung

Vorgehensweise bei der Sichtprüfung

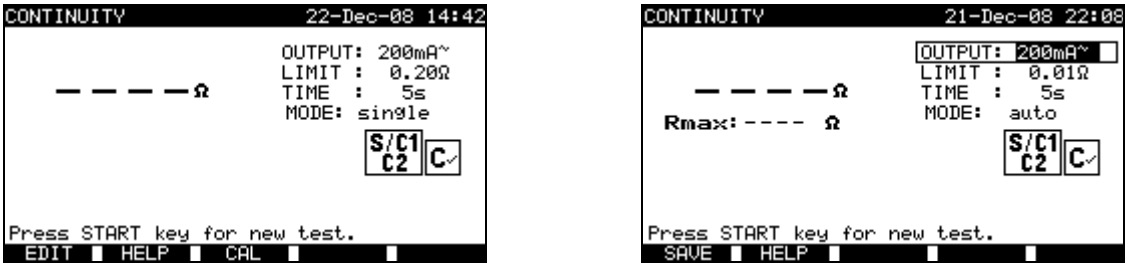
- ☐ Wählen Sie die Funktion **SICHTPRÜFUNG**.
- ☐ Führen Sie die **visuelle Inspektion** der Schaltanlage durch.
- ☐ Bringen Sie manuell ein **GUT**- oder **SCHLECHT**-Vermerkzeichen an (mit den Tasten GUT (F1), SCHLECHT (F5).
- ☐ Speichern Sie das Ergebnis (optional) mit der Taste **SPEICHERN**.



Beispiele für Messergebnisse der Sichtprüfung

10.2.2 Durchgang

Diese Prüfung bestimmt, ob die Schutzleiter- und Potentialausgleichsverbindungen innerhalb der Schaltanlage den richtigen Widerstand haben, der ihrer Länge und Ihrem Querschnitt entspricht.

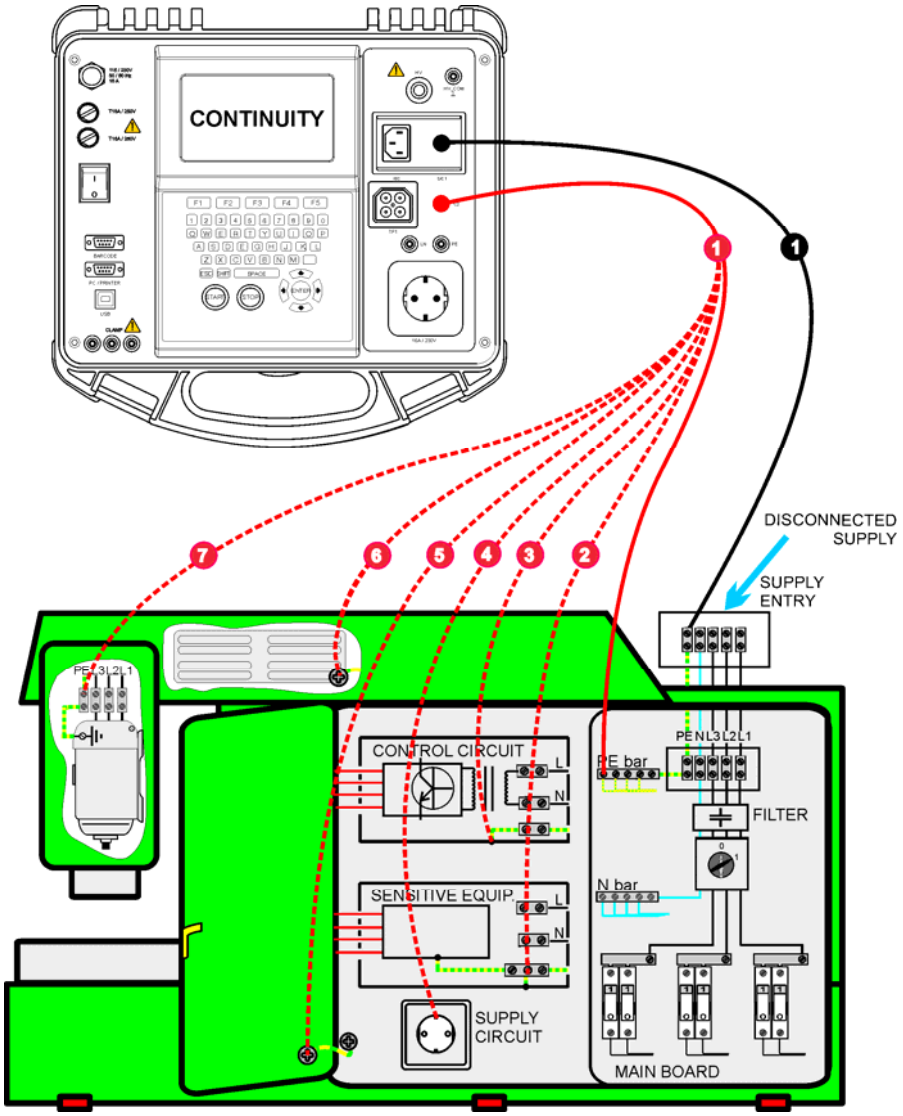


Durchgangsmenüs

Prüfparameter für die Durchgangsmessung

OUTPUT	**Prüfstrom** [200 mA, 10 A]
LIMIT	**Maximaler Widerstand** [0.01 Ω ÷ 0.09 Ω, 0.10 Ω ÷ 0.90 Ω, 1.00 Ω ÷ 9.00 Ω]
TIME	**Messzeit** [5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, 180 s]
MODUS	**Betriebsmodus** [einzeln, automatisch]

Prüfschaltung für die Durchgangsmessung



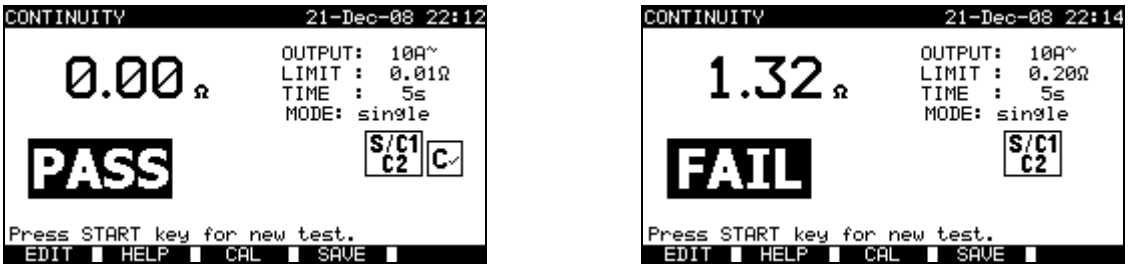
Durchgangsmessung von Schutzleitern von Schaltanlagen

10.2.2.1 Einzel-Durchgangsprüfung

Bei der Einzel-Durchgangsprüfung kann der Durchgang einzelner Verbindungen bestimmt werden.

Verfahren für die Durchgangsmessung

- ☐ Wählen Sie die Funktion **DURCHGANG**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ Achten Sie darauf, dass die Prüfleitungen kalibriert sind. Kalibrieren Sie sie bei Bedarf. (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *10.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands*.)
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die S/C1- und C2-Anschlüsse am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden des zu prüfenden Schutzleiters.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele von Ergebnissen der Durchgangsmessung

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Durchgang

Hinweise:
- ☐ Beachten Sie vor dem Beginn der Messung die angezeigten Warnungen!
- ☐ Weitere Informationen darüber, wie die Prüfleitungen zu kalibrieren sind, finden Sie im Abschnitt 9.2.2.3.

10.2.2.2 Auto-Durchgangsprüfung

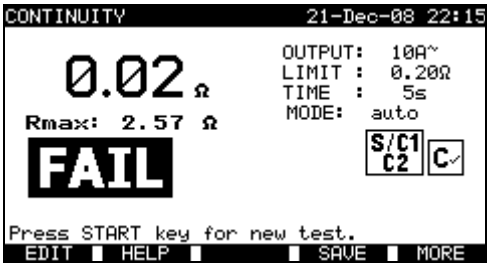
Im Modus Auto-Durchgangsprüfung können bis zu 30 Durchgangsprüfungen in einem Schritt durchgeführt und gespeichert werden. Zusätzliche Merkmale:

- Der Anschluss der Prüfleitungen an eine Verbindung mit niedrigem Widerstand wird erkannt, und die Messung startet/stoppt automatisch.
- Akustische Warnungen zeigen die aktuelle Phase der Messung an.
- Der Autotest ist nützlich beim Prüfen großer Schaltanlagen mit einer Menge von Schutzleiter-Anschlusspunkten.
- Der Benutzer braucht nicht für jede einzelne Messung zum Instrument zurückzukehren und die Tasten START/STOP/SPEICHERN zu drücken. Die Prüfung kann leicht von einer einzelnen Person durchgeführt werden, selbst wenn an großen Schaltanlagen mit langen Prüfleitungen geprüft wird.

Verfahren für die Durchgangsmessung

- ☐ Wählen Sie die Funktion **DURCHGANG**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ Achten Sie darauf, dass die Prüfleitungen kalibriert sind. Kalibrieren Sie sie bei Bedarf. (Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *10.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands*.)
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die S/C1- und C2-Anschlüsse am Instrument **an.**
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten. Das Instrument überwacht, ob ein niedriger Widerstand zwischen den Prüfleitungen erkannt wird.
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden der ersten zu prüfenden Schutzleiterverbindung. Das Instrument erkennt (doppelter Piepton) den niedrigen Widerstand und beginnt die erste Messung.
- ☐ Nach Ablauf des Timers speichert das Instrument vorübergehend das erste Ergebnis. Ein Tonsignal (kurze Pieptöne) zeigt an, dass die erste Messung abgeschlossen und zwischengespeichert ist. Die in dieser Phase angezeigten Ergebnisse werden nicht gespeichert.
- ☐ **Trennen** Sie die Prüfleitungen ab und gehen Sie zum nächsten Messpunkt (kein Piepton).

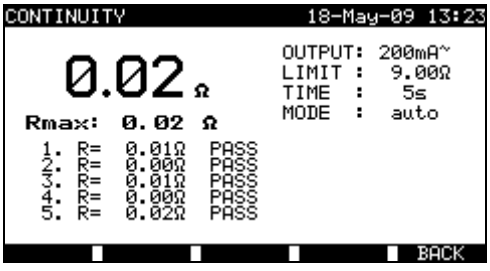
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden der zweiten zu prüfenden Schutzleiterverbindung. Das Instrument erkennt (doppelter Piepton) den niedrigen Widerstand und beginnt die zweite Messung.
- ☐ Nach Ablauf des Timers speichert das Instrument vorübergehend das zweite Ergebnis. Ein Tonsignal (dauernde kurze Pieptöne) zeigt an, dass die zweite Messung abgeschlossen und zwischengespeichert ist. Die in dieser Phase angezeigten Ergebnisse werden nicht gespeichert.
- ☐ **Trennen** Sie die Prüfleitungen ab und gehen Sie zum nächsten Messpunkt **(kein Piepton).**
- ☐ **Verbinden** Sie die Prüfleitungen mit beiden Enden des zu prüfenden Schutzleiters. Das Instrument erkennt (doppelter Piepton) den niedrigen Widerstand und beginnt die letzte Messung.
- ☐ Nach Ablauf des Timers speichert das Instrument vorübergehend das letzte Ergebnis. Ein Tonsignal (kurze Pieptöne) zeigt an, dass die letzte Messung abgeschlossen und zwischengespeichert ist. Die in dieser Phase angezeigten Ergebnisse werden nicht gespeichert.
- ☐ **Trennen** Sie die Prüfleitungen (keine Töne).
- ☐ Drücken Sie die Taste **STOP**, um die Messung anzuhalten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional). Alle zwischengespeicherten Ergebnisse werden im Speicher des Instruments gespeichert.



Beispiel von Ergebnissen einer Durchgangsmessung – Normalansicht

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... aktuell gemessener Widerstand / letztes Messergebnis
Rmax ..... höchster gemessener Widerstand

Durch Drücken der Taste MEHR (F5) kann man alle Messergebnisse sehen.



Beispiele von Ergebnissen einer Durchgangsmessung – Ansicht Alle Ergebnisse

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis .....aktueller gemessener Widerstand
Rmax .....höchster gemessener Widerstand
Zwischenergebnisse (1., 2., ...n) vorübergehend gespeicherte Ergebnisse

Betätigen Sie die Taste ZURÜCK (F5), um in die Normalansicht zurückzukehren.

Hinweise:
- Beachten Sie vor dem Beginn der Messung die angezeigten Warnungen!
- Die STOP-Taste kann jederzeit während der Messung gedrückt werden. Alle abgeschlossenen Messungen werden intern gespeichert und können im Speicher des Instruments abgelegt werden.

10.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungswiderstands

Die Kompensation der Prüfleitungen ist erforderlich, um den Einfluss des Prüfleitungswiderstands und des Innenwiderstands des Instruments zu eliminieren. Wenn ein Kompensationswert gespeichert ist, wird dies in der Meldung angezeigt. Zu weiteren Informationen siehe Abschnitt *9.2.2.3 Kompensation des Prüfleitungs-widerstands.*

10.2.3 Isolationswiderstand

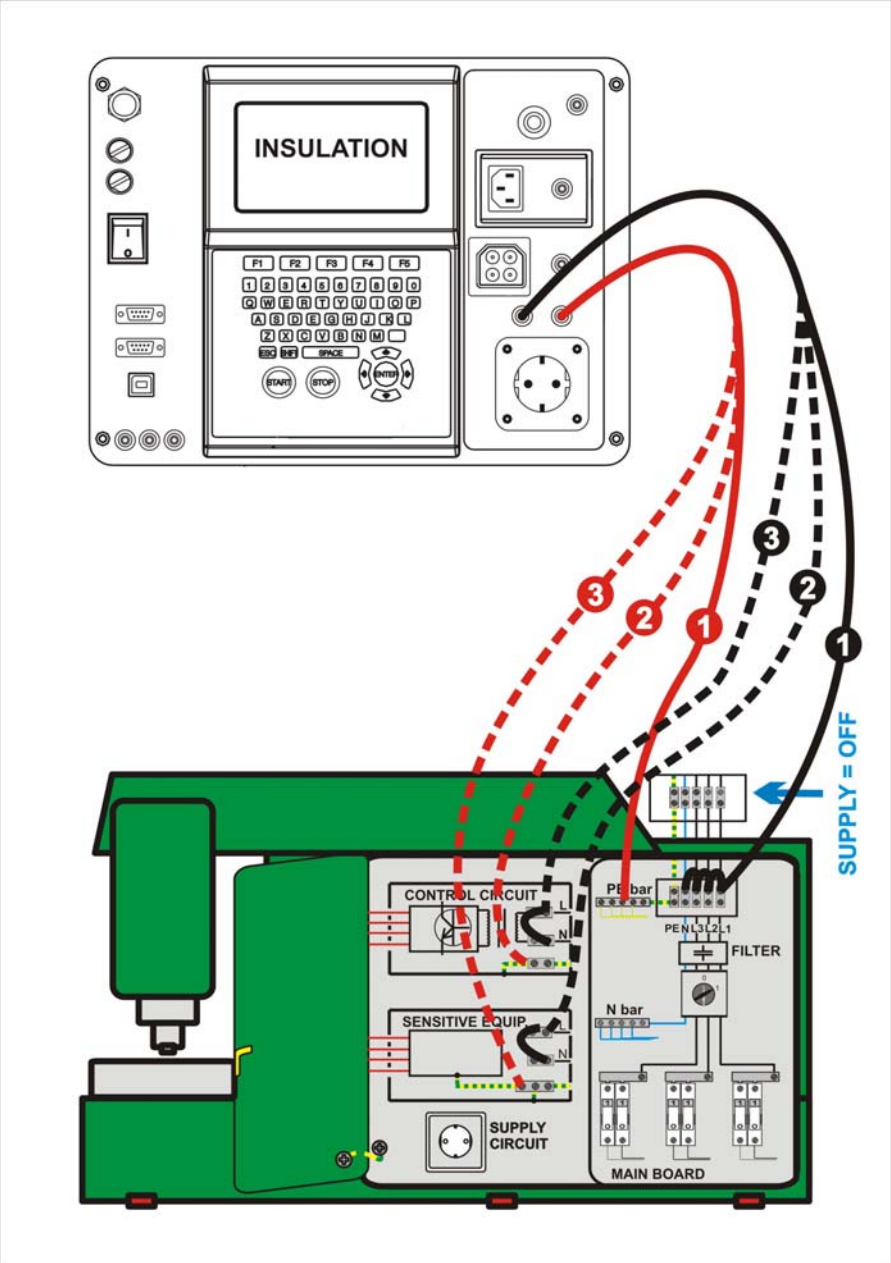
Der Isolationswiderstand zwischen spannungführenden Leitern und berührbaren (geerdeten oder isolierten) metallenen Teilen wird überprüft. Diese Prüfung deckt Fehler auf, die durch Verschmutzung, Feuchtigkeit, Beschädigung von Isolationsmaterial usw. verursacht werden.

Menü Isolationswiderstand

Prüfparameter für die Messung des Isolationswiderstands

OUTPUT	**Prüfspannung** [250 V, 500 V]
LIMIT (Isolation)	**Minimaler Widerstand** [0,10 MΩ, 0,30 MΩ, 0,50 MΩ, 1,00 MΩ, 2,00 MΩ, 4,00 MΩ, 7,00 MΩ, 10,00 MΩ, keiner]
TIME	**Messzeit** [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 120 s, ohne]

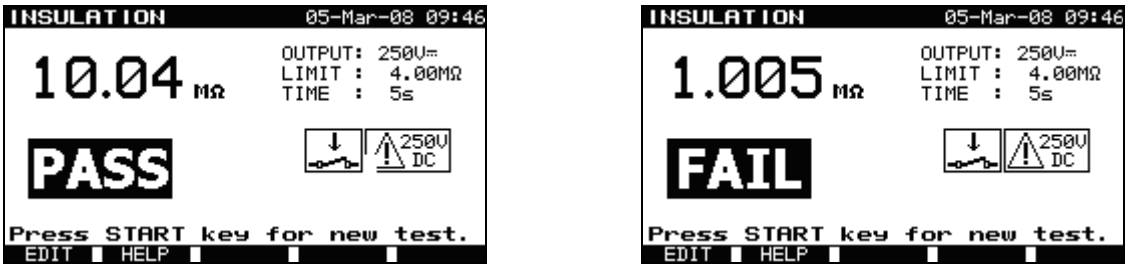
Prüfschaltungen für die Messung des Isolationswiderstands



Messung des Isolationswiderstands

Messung des Isolationswiderstands

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Isolation**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die Anschlüsse LN und PE am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die LN-Prüfleitung mit den (vorübergehend verbundenen) Anschlüssen L und N der Schaltanlage.
- ☐ **Verbinden** Sie die PE-Prüfleitung mit dem PE-Anschluss der Schaltanlage.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele von Ergebnissen der Isolationswiderstandsmessung

Hinweise:

- Die zu prüfende Schaltanlage sollte vor der Messung spannungsfrei gemacht werden!
- Beachten Sie mögliche Warnungen auf dem Display, bevor Sie die Prüfung starten!
- Es ist darauf zu achten, ob die Schaltanlage empfindliche elektrische Einrichtungen enthält, die beschädigt werden könnten, wenn sie hoher Prüfspannung ausgesetzt werden würden.
- In diesem Fall sollten die empfindlichen Teile vom geprüften Schaltkreis abgetrennt werden. Je nach Produktnorm sollten sie mit einer entsprechend niedrigeren Prüfspannung geprüft werden.
- Wenn Überspannungsschutzeinrichtungen installiert sind, kann die Prüfung nur in eingeschränkter Form ausgeführt werden.
- Trennen Sie die geprüfte Schaltanlage nicht vom Instrument, während die Messung läuft, oder bevor die Maschine automatisch entladen wurde! Die Meldung „Entladen läuft...“ wird angezeigt, während die Spannung am Prüfling höher als 20 V ist!
- Vergessen Sie nicht, nach den Prüfungen die Brücke(n) L-N zu entfernen.

10.2.4 Hochspannungsprüfung

Die Hochspannungsprüfung wird verwendet, um die Unversehrtheit der Isolationsmaterialien zu bestätigen. Bei der Prüfung werden die Isolationsmaterialien in der Schaltanlage mit einer höheren Spannung beansprucht als während des Normalbetriebs. Eine leistungsfähige AC-Hochspannungsquelle wird zwischen den spannungführenden / neutralen Eingangsklemmen und dem Metallgehäuse der Schaltanlage angelegt; das Instrument löst aus, wenn der Ableitstrom den vorgegebenen Grenzwert überschreitet.

⚠ WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

- **Da eine gefährliche Spannung von über 2500 VAC an den HS-Ausgängen des Instruments anliegt, sind bei der Durchführung dieser Prüfung besondere Sicherheitsbetrachtungen zu berücksichtigen.**
- **Trennen Sie alle unbenutzten Prüfleitungen ab, bevor Sie dieses Instrument starten, sonst könnte das Instrument beschädigt werden!**
- **Nur eine mit gefährlichen Spannungen vertraute Fachkraft darf diese Messung durchführen!**
- **Führen Sie diese Prüfung NICHT durch, wenn Schäden oder Anomalien (Prüfleitungen, Instrument) zu erkennen sind!**
- **Berühren Sie während der Messung niemals freiliegende Prüfspitzen, Verbindungen zum Prüfling oder irgendwelche anderen unter Spannung stehenden Teile. Achten Sie auch darauf, dass NIEMAND ANDERES sie berühren kann!**

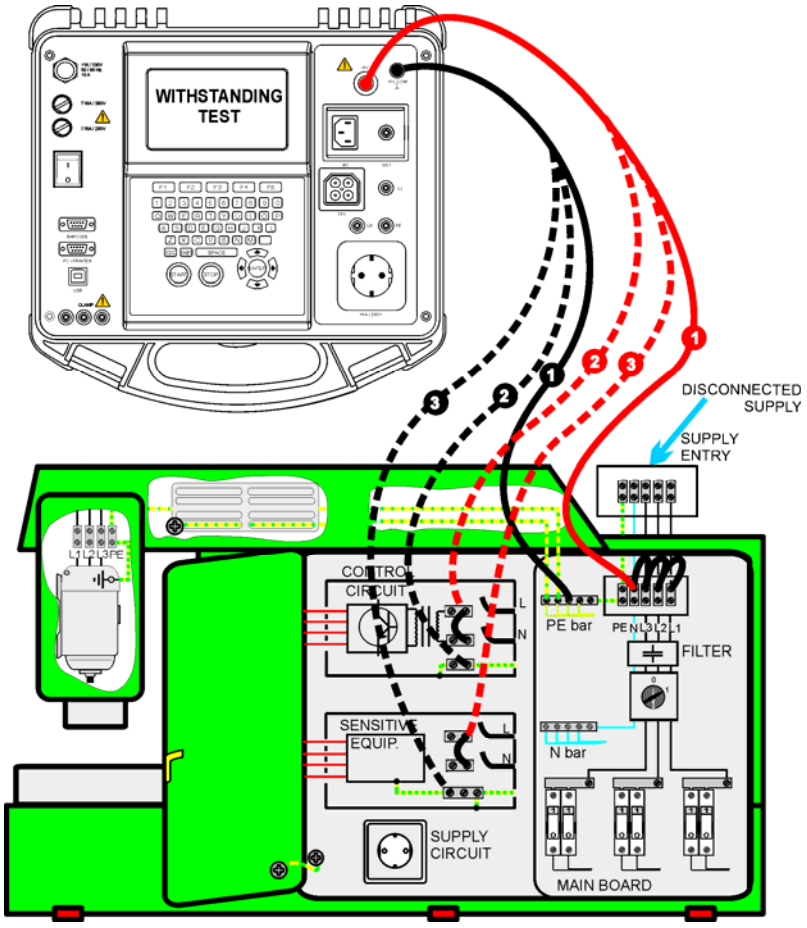
- ☐ **Schließen Sie die Prüfspitzen nur für die Hochspannungsprüfung an und nehmen Sie sie sofort nach der Prüfung ab!**
- ☐ **Berühren Sie keinen Teil der Prüfspitze vor dem Schutzkragen (halten Sie Ihre Finger hinter dem Fingerschutz an der Prüfspitze) – mögliche Gefahr eines elektrischen Schlags!**
- ☐ **Benutzen Sie immer den geringstmöglichen Auslösestrom.**

Menü Hochspannung (Prüfen von Schaltanlagen)

Prüfparameter für die Hochspannungsprüfung

OUTPUT	**Prüfspannung** [1890 V, 2500 V]
LIMIT	**Auslösestrom** [2 mA, 5 mA, 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA]
TIME	**Messzeit** [2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s]

Prüfschaltung für die Hochspannungsmessung



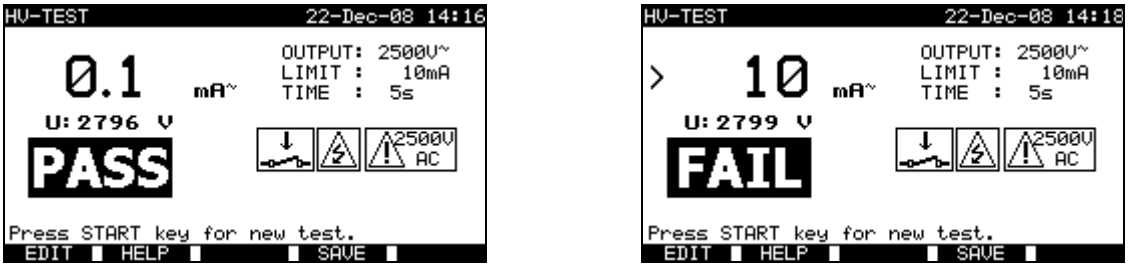
Hochspannungsmessung

Hochspannungsmessung

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Hochspannung**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die Prüfleitungen an die HV- und HV_PE-Anschlüsse am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die HV-Prüfleitung mit den Klemmen L und N der Schaltanlage. (Die Klemmen L und N sollten vorübergehend verbunden werden.)
- ☐ **Verbinden** Sie die PE-Prüfleitung mit dem PE-Anschluss der Schaltanlage.
- ☐ Drücken und **halten** Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Falls der Prüfstrom den eingestellten Auslösestrom übersteigt, wird die Messung sofort gestoppt.
- ☐ Die Messung wird sofort gestoppt, nachdem die **START**-Taste **losgelassen** wurde.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).

Anleitung zum Gebrauch der Prüfspitze

- ☐ Drücken Sie den Knopf an der Prüfspitze, um die Hülse freizugeben und berühren Sie den Prüfling mit der Prüfspitze. (Halten Sie den Knopf gedrückt, solange die Hülse nicht um wenigstens einige Millimeter zurückgezogen ist, dann lassen Sie ihn los und nehmen Sie den Daumen hinter den Schutzkragen zurück.)
- ☐ Nach der Messung ziehen Sie die Prüfspitze vom Prüfling weg, und die Hülse schiebt sich automatisch über die Spitze.
- ☐ Die Hülse rastet automatisch ein, wenn sie die Spitze wieder vollständig bedeckt.



Beispiele für Ergebnisse der Hochspannungsprüfung

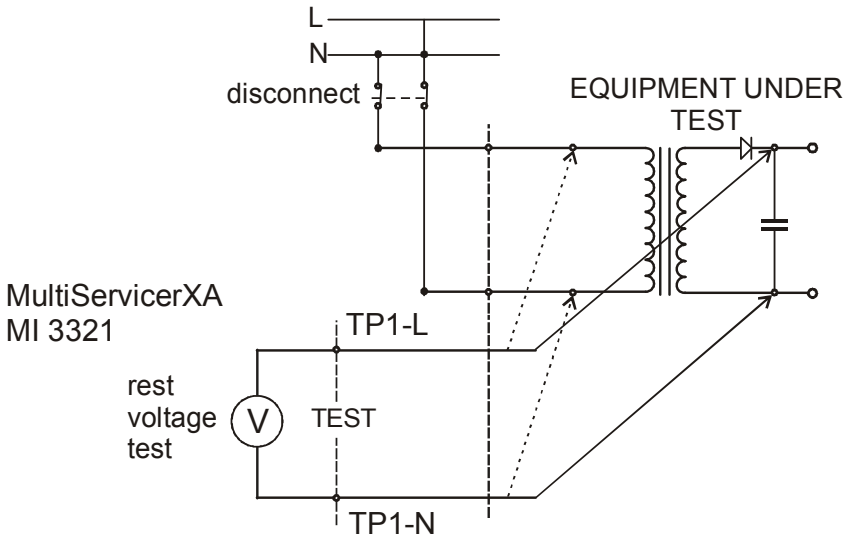
Hinweise:

- ☐ Die Schaltanlage sollte vor der Messung spannungsfrei gemacht werden!
- ☐ Bauteile und Einrichtungen, die nicht für die Prüfspannung ausgelegt sind, sollen während der Prüfung abgetrennt sein.
- ☐ Bauteile und Einrichtungen, die gemäß ihrer Produktnormen spannungsgeprüft wurden, dürfen während der Prüfung abgetrennt sein.
- ☐ Beachten Sie mögliche Warnungen auf dem Display, bevor Sie die Prüfung starten!
- ☐ Wenn die Prüfspitze HV_PE nicht angeschlossen ist, wird die Prüfung nicht gestartet, bzw. wird sie unterbrochen. Die Warnung „Prüfleitung nicht angeschlossen“ wird angezeigt.
- ☐ Vergessen Sie nicht, nach den Prüfungen die Brücke L-N zu entfernen.

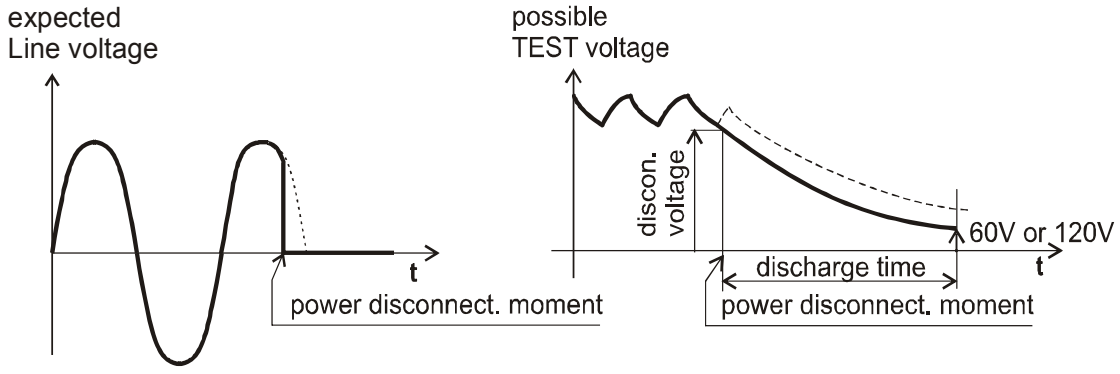
10.2.5 Entladezeit

Wenn große Kondensatoren in Schaltanlagen von der Versorgung getrennt werden, verbleibt oft an internen Bauteilen der Schaltanlage eine (Rest-)Ladung. Spannungführende Teile, die eine Restspannung von mehr als 120 V haben, wenn die Versorgung getrennt wurde, müssen nach Abtrennen der Versorgung innerhalb eines Zeitraums von 5 s auf 120 V oder weniger entladen werden.

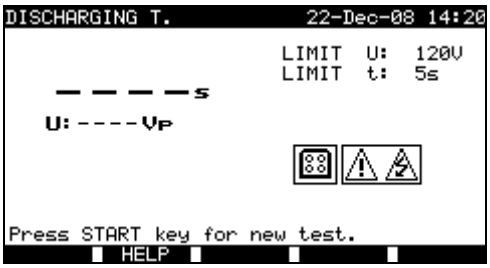
Messprinzip
Die Prüfleitungen werden an Klemmen angeschlossen, an denen die Restspannung gemessen werden soll. Die Schaltanlage wird EINgeschaltet; die Spannung an den Klemmen kann Wechsel- oder Gleichspannung sein.
Phase 1: Das Instrument überwacht die Spannung und speichert intern den Spitzenspannungswert.
Phase 2: Die Schaltanlage wird von der Spannungsversorgung getrennt, und die Spannung an den Prüfklemmen beginnt zu fallen. Sobald die Spannung um 10 V gefallen ist, startet das Instrument den Timer.
Phase 3: Nachdem die Spannung unter einen intern berechneten Spannungswert gefallen ist, wird der Timer gestoppt. Das Instrument rechnet die gemessene Zeit auf einen Wert um, den sie hätte, wenn die Trennung beim maximalen Spannungswert erfolgt wäre.



Prüfschaltung



Gemessene Spannung

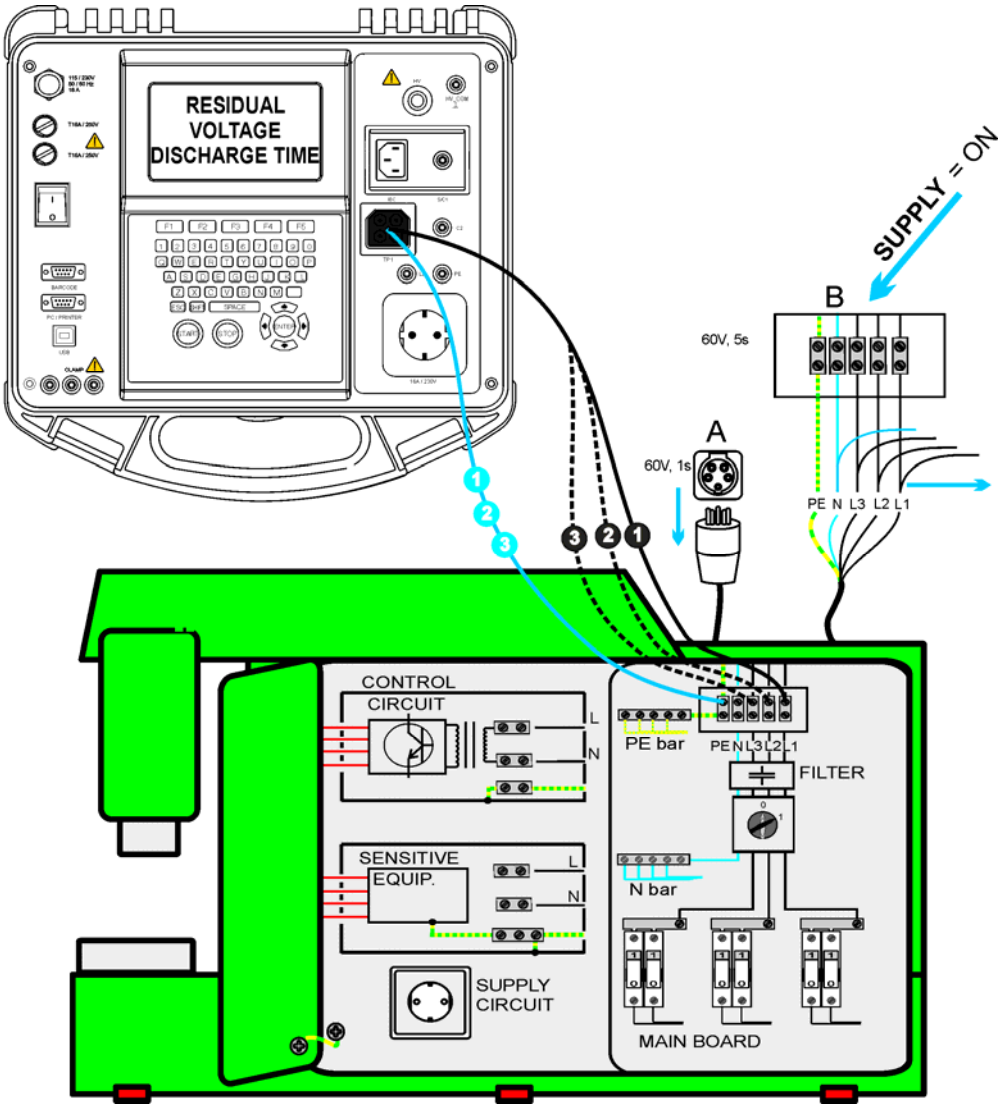


Menü Entladezeit

Prüfparameter für die Entladezeit

Grenzwert U	Maximale **Nenn**-Restspannung. [120 V].
Grenzwert t	Maximale **Nenn**-Entladezeit [5 s].

Prüfschaltung für die Entladezeit



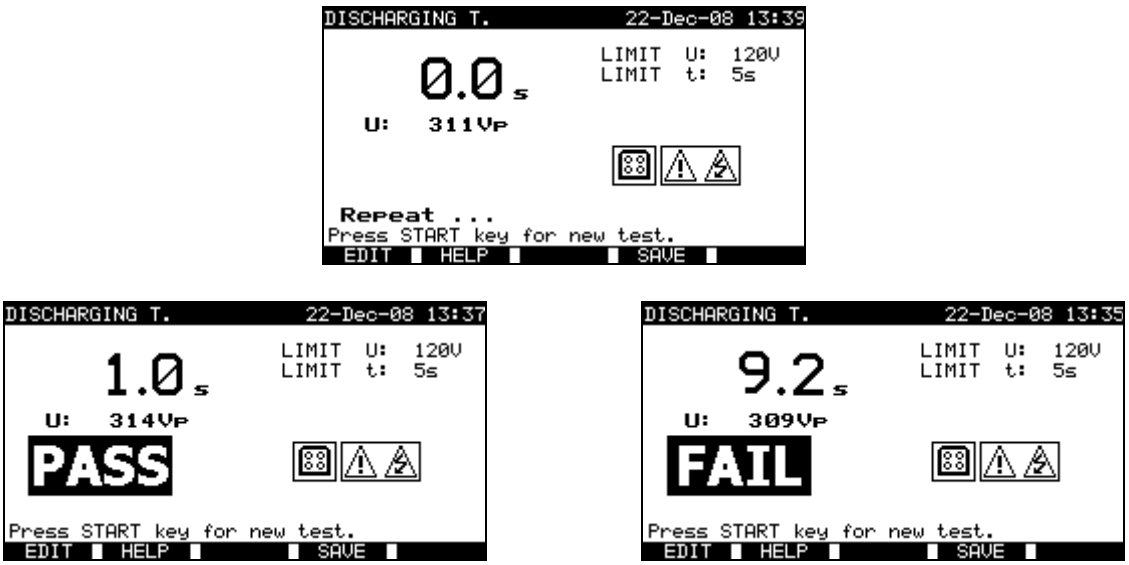
Prüfung der Entladezeit

Verfahren zur Prüfung der Entladezeit

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Entladezeit**.
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie das dreiadrige Prüfkabel an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die Adern L und N des dreiadrigen Prüfkabels mit den zu prüfenden Klemmen.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Warten Sie, bis „**Bereit**“ angezeigt wird.
- ☐ **Trennen** Sie die Schaltanlage von der Versorgung. „Warten“ wird angezeigt, bis die Restspannung unter 120 V fällt. Wenn die Spannung zum Zeitpunkt der Trennung zu niedrig ist, um ein genaues Ergebnis zu erhalten, wird „Wiederholen“ angezeigt. Die Messung muss wiederholt werden.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).

Interpretation der Meldung „Wiederholen“

Es ist nicht möglich, zwischen einem Abschaltzeitpunkt bei sehr niedriger Spannung und einer Schaltanlage mit sehr kurzer Entladezeit zu unterscheiden. In beiden Fällen lautet dann die Anzeige „0.0 s“ zusammen mit der Warnung „Wiederholen“. Wenn das Ergebnis nach einigen Wiederholungen immer „0.0 s“ mit der Meldung „Wiederholen“ lautet, kann es als gültiges Ergebnis von 0,0 s betrachtet werden.
Eine Anzeige „0.0 s“ ohne die Meldung „Wiederholen“ ist ein gültiges Ergebnis.



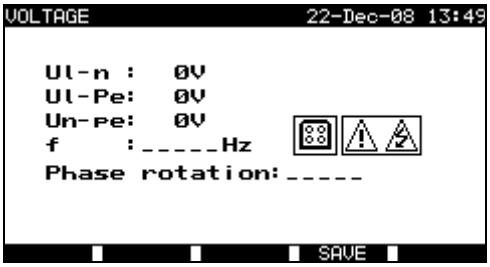
Beispiele für Messergebnisse der Entladezeit

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Entladezeit,
U ..... Spitzenspannungswert

Hinweise:
- ☐ Beachten Sie vor dem Beginn der Prüfung eventuell angezeigte Warnungen!

10.2.6 Spannung

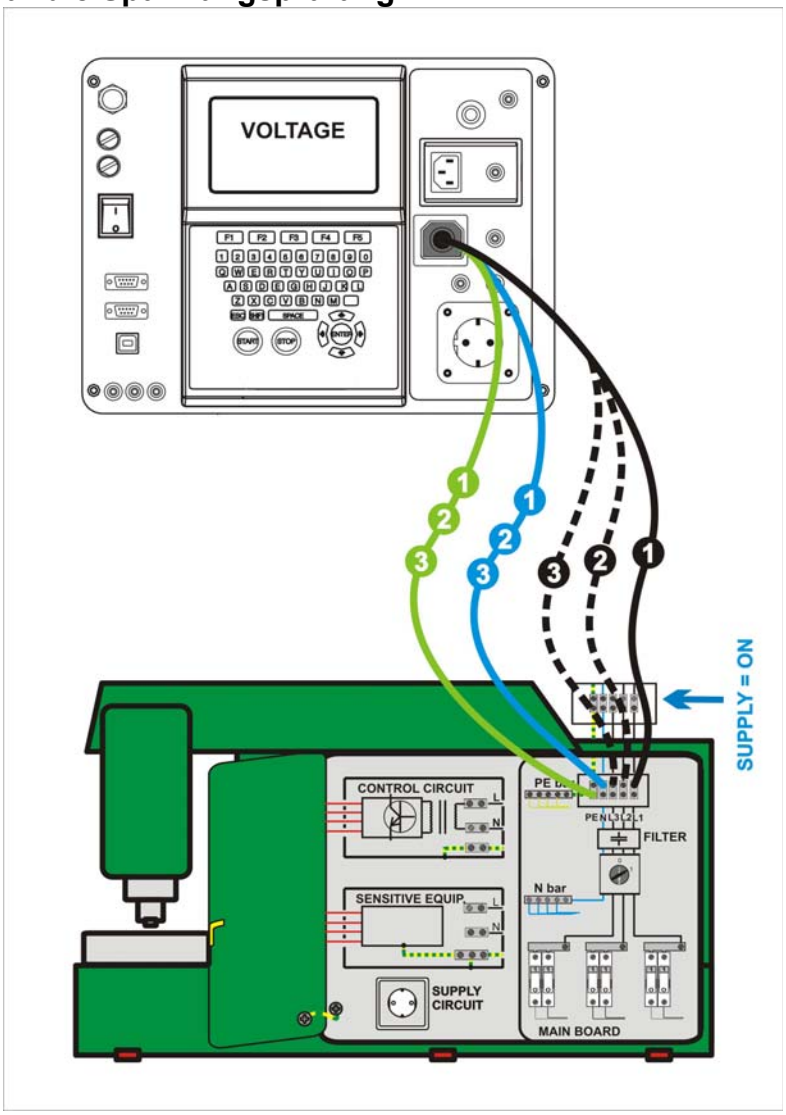
Spannungen und ihre Frequenz werden in diesem Menü gemessen. Wenn ein dreiphasiges Drehfeld erkannt wird, wird seine Richtung angezeigt. Die Messung der Phasenfolge erfüllt die Norm EN 61557-7.



Menü Spannung

Prüfparameter für die Einzelprüfung Spannung
In dieser Funktion sind keine Parameter einzustellen.

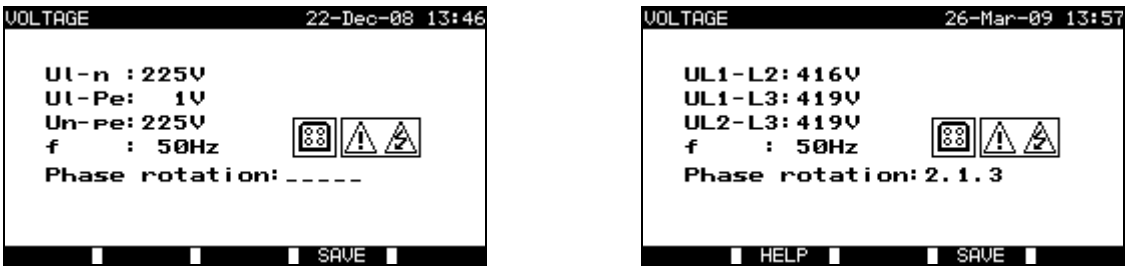
Prüfschaltung für die Spannungsprüfung



Spannungsprüfung

Verfahren der Messung von Spannung und Drehfeld

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Spannung**.
- ☐ Die Messung beginnt sofort nach Eintritt in das Menü „Spannung".
- ☐ **Schließen** Sie das dreiadrige Prüfkabel an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die Adern L, N und PE des dreiadrigen Prüfkabels mit den zu prüfenden Klemmen (L, N, PE beim einphasigen Netz und L1, L2, L3 bei Drehstromnetzen).
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele für Ergebnisse der Spannungsmessung

Angezeigte Ergebnisse beim Einphasennetz:
Ul-n ..... Spannung zwischen Phasenleiter und Nullleiter,
Ul-pe ..... Spannung zwischen Phasenleiter und Schutzleiter,
Un-pe ..... Spannung zwischen Nullleiter und Schutzleiter,
f..... Frequenz.

Angezeigte Ergebnisse beim Drehstromnetz:
UL1-L2 ..... Spannung zwischen Phasen L1 und L2,
UL1-L3 ..... Spannung zwischen Phasen L1 und L3,
UL2-L3 ..... Spannung zwischen Phasen L2 und L3,
Phasendrehung: 1.2.3 korrekter Anschluss – Drehfolge im Uhrzeigersinn,
Phasendrehung: 2.1.3 falscher Anschluss – Drehfolge gegen den Uhrzeigersinn,
f..... Frequenz.

Hinweise:
- ☐ Beachten Sie vor dem Beginn der Prüfung eventuell angezeigte Warnungen!

10.2.7 RCD Prüfung

Sehen Sie bitte der Kapitel *9.2.6*

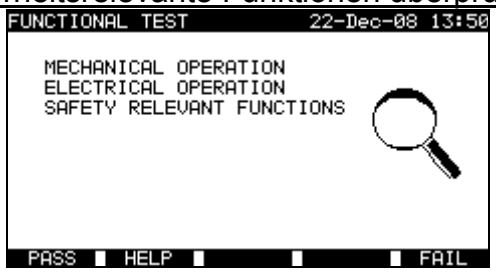
10.2.8 Funktionsprüfung

In ihrer einfachsten Form ist eine Funktionsüberprüfung einfach eine Überprüfung, ob die Schaltanlage einwandfrei arbeitet.

Umfang der Prüfung
Überprüfen Sie die folgenden Punkte, während die Schaltanlage in Betrieb ist:
- Temperaturregler, Überwachungseinrichtungen,
- RCDs und andere Trenneinrichtungen,
- Funktion von funktionellen Trenneinrichtungen,

- Funktion von Schaltern, Lampen, Schlüsseln,
- drehende Teile, Motoren, Pumpen,
- Leistungsaufnahme
- usw.

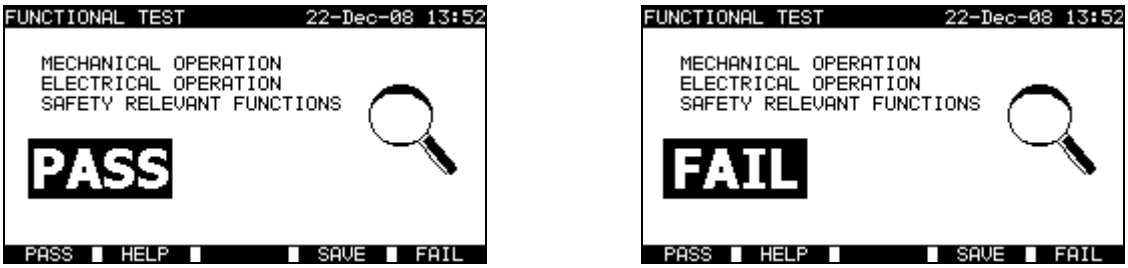
Insbesondere sollten sicherheitsrelevante Funktionen überprüft werden.



Menü Funktionsprüfung

Verfahren bei der Funktionsprüfung

- ☐ Wählen Sie die Funktion **Funktionsprüfung**.
- ☐ Führen Sie die **visuelle Inspektion** der Schaltanlage durch.
- ☐ Bringen Sie manuell ein **GUT**- (F1) oder **SCHLECHT**-Vermerkzeichen (F5) an.
- ☐ Speichern Sie das Ergebnis (optional) mit der Taste **SPEICHERN** (F4).

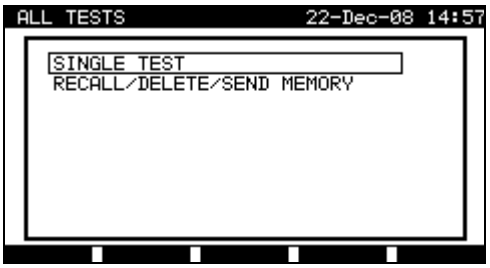


Beispiele von Ergebnissen der Funktionsprüfung

11 Betriebsmodus Alle Prüfungen

Der ***Betriebsmodus Alle Prüfungen*** ist primär zum Prüfen der elektrischen Sicherheit aller Arten von elektrischen Einrichtungen vorgesehen.
Aus dieser Betriebsart können alle im Instrument verfügbaren Messungen gestartet werden. Für jede einzelne Prüfung können alle verfügbaren Parameter eingestellt werden.
Nach dem Aufruf des ***Menüs Alle Prüfungen*** werden folgende Optionen angezeigt:

Menü Einzelprüfung (siehe *11.1*),
Speicheroperationen (siehe *12*).



Hauptmenü

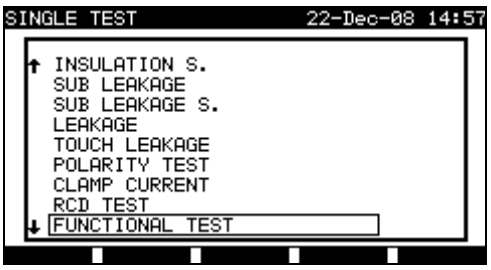
Tasten:

⮟ / ⮝	Auswahl des Betriebsmodus.
EINGABE	Aufruf des ausgewählten Modus.

Hinweis:
- Drücken Sie die ESC-Taste einmalig oder mehrmals, um zum Hauptmenü *Alle Prüfungen* zurückzukehren.

11.1 Menü Einzelprüfungen (Alle Prüfungen)

Alle im Instrument verfügbaren Einzelprüfungen können aus dem Menü Einzelprüfungen gestartet werden.



Menü Einzelprüfung

Tasten:

🡅 / 🡇	Auswahl der Prüf- / Messfunktion: <**Sichtprüfung**>, visuelle Inspektionen. <**Durchgangsprüfung**> Prüfungen des Durchgangs von Schutzleitern. <**Isolation**>, Isolationswiderstand. <**Isolation-S**>, Isolationswiderstand, Teile der Klasse II. <**Ersatzableitstrom**> Messung des Ersatzableitstroms. <**Ersatzableitstrom-S**> Messung des Ersatzableitstroms, Teile der Klasse II. <**Ableitstrom**>, Differentieller Ableitstrom <**Berührungsableitstrom**>, Berührungsableitstrom <**Polarität**>, Polarität von IEC-Anschlussschnüren. <**Zangenstrom**>, Last- und Ableitströme mit Stromzange. <**RCD-Prüfung**>, Prüfungen von tragbaren und Standard-Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen. <**Funktionsprüfung**>, funktionelle Inspektion. <**HS-Prüfung**>, Hochspannungsprüfungen. <**Zl (L-N)**>, Prüfungen der Leitungsimpedanz. <**Zs (L-Pe)**>, Prüfungen der Schleifenimpedanz. <**Spannung**>, Prüfungen von Spannung, Frequenz und Drehfeld. <**Entladezeit**>, Prüfungen der Entladezeit <**Leistung**>, Messung der Leistungsaufnahme des Prüflings.
EINGABE	Aufruf der ausgewählten Prüfung.
ESC	Rückkehr in das Hauptmenü.

Hinweis:

- Im Gegensatz zum PAT-Prüfmodus können alle Einzelprüfungsergebnisse und -parameter zu Dokumentationszwecken gespeichert werden (weitere Informationen siehe *Abschnitt 12.1*).

11.1.1 Sichtprüfung

Die Beschreibungen in den Abschnitten *9.2.1 Sichtprüfung* und *10.2.1 Sichtprüfung* können herangezogen werden.

11.1.2 Durchgang von Schutzleitern

Die Beschreibungen in den Abschnitten *9.2.2 Durchgang* und *10.2.2 Durchgang* können herangezogen werden.

11.1.3 Isolationswiderstand

Die Beschreibungen in den Abschnitten *6.2.2 Isolationswiderstand*, *9.2.3 Isolationswiderstand* und *10.2.3. Isolationswiderstand* können herangezogen werden.

11.1.4 Isolationswiderstand –S

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.3 Isolationswiderstand-S* kann herangezogen werden.

11.1.5 Ersatzableitstrom

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.4 Ersatzableitstrom* kann herangezogen werden.

11.1.6 Ersatzableitstrom - S

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.5 Ersatzableitstrom-S* kann herangezogen werden.

11.1.7 Ableitstrom

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.6 Differentieller Ableitstrom* kann herangezogen werden.

11.1.8 Berührungsableitstrom

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.7 Berührungsableitstrom* kann herangezogen werden.

11.1.9 Polaritätsprüfung

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.8 Polaritätsprüfung* kann herangezogen werden.

11.1.10 Zangenstromprüfung

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.9 Zangenstromprüfung* kann herangezogen werden.

11.1.11 Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen

Die Beschreibung im Abschnitt *9.2.6 Prüfung von Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCDs)* kann herangezogen werden.

11.1.12 Funktionsprüfung

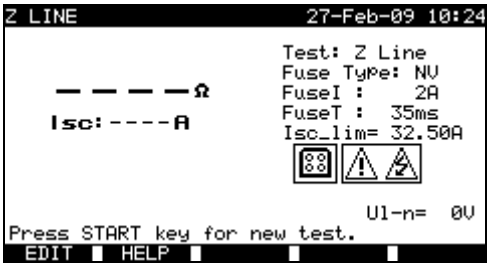
Die Beschreibungen in den Abschnitten *6.2.11 Leistungs- / Funktionsprüfungen*, *9.2.9 Funktionsprüfung* und *10.2.8 Funktionsprüfung* können herangezogen werden.

11.1.13 HS-Prüfung

Die Beschreibungen in den Abschnitten *9.2.4 Hochspannungsprüfung* und *10.2.4 Hochspannungsprüfung* können herangezogen werden.

11.1.14 Prüfung von Leitungsimpedanz und unbeeinflusstem Kurzschlussstrom

Das Instrument misst die innere Impedanz der Schleife Phase – Nullleiter oder Phase – Phase und berechnet den unbeeinflussten Kurzschlussstrom. Die Ergebnisse können mit Grenzwerten verglichen werden, die auf Grundlage gewählter Schutzschalter eingestellt sind. Die Messung erfüllt die Anforderungen der Norm EN 61557-3.



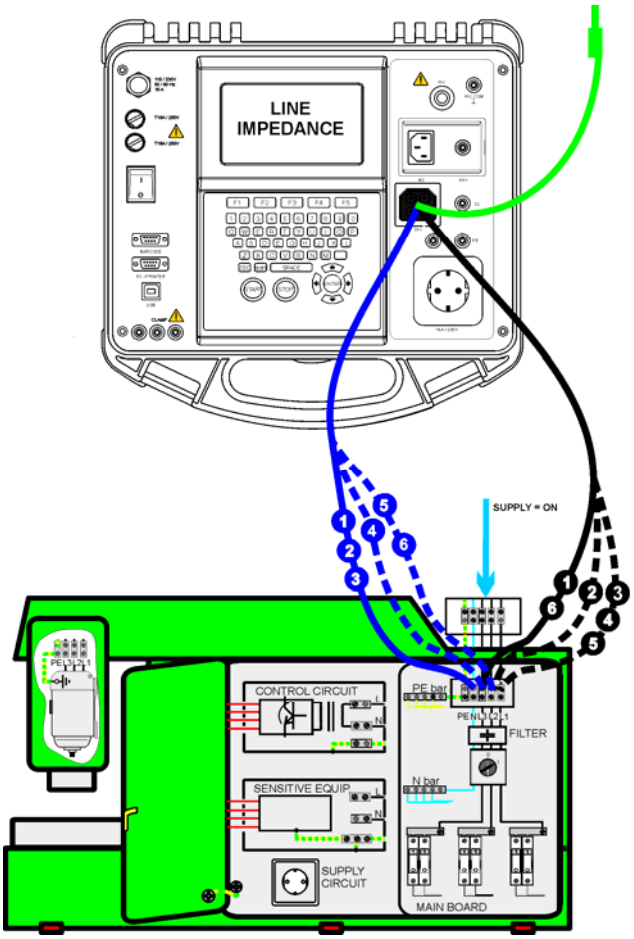
Menü Leitungsimpedanz

Prüfparameter für die Leitungsimpedanzmessung

Prüfung	Art der Prüfung [Z LINE, Z mΩL-N**, Z mΩL-L**]
SICHERUNGSTYP	Wahl des **Sicherungstyps** [*F, NV, Gg, B, C, K, D]
SICHERUNG I	**Nennstrom** der gewählten Sicherung
SICHERUNG T	Maximale **Abschaltzeit** der gewählten Sicherung
Isc_lim	Minimaler **Kurzschlussstrom** für die gewählte Sicherungskombination

„*F“ bedeutet: keine Sicherung gewählt.
** Verfahren zur Messung einer niedrigen Leitungsimpedanz siehe *Abschnitt 11.1.14.1.*

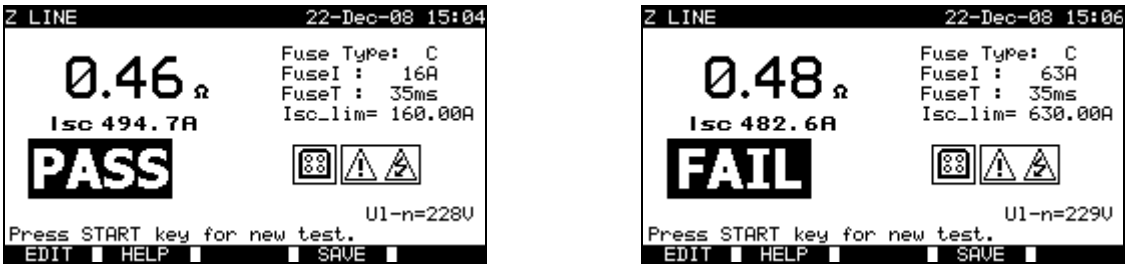
Prüfschaltung für die Leitungsimpedanzmessung



Messung der Leitungsimpedanz

Verfahren für die Leitungsimpedanzmessung

- ☐ Wählen Sie die Einzelprüfung **Z LINE**.
- ☐ Wählen Sie den **Typ** der Prüfung
- ☐ Stellen Sie die **Prüfparameter** ein.
- ☐ **Schließen** Sie die dreiadrige Prüfleitung an den TP1-Anschluss am Instrument **an.**
- ☐ **Verbinden** Sie die dreiadrige Prüfleitung mit den Klemmen L, N und PE der Maschine.
- ☐ Drücken Sie die Taste **START**, um die Messung zu starten.
- ☐ Drücken Sie die Taste **SPEICHERN** (F4), um das Ergebnis zu speichern (optional).



Beispiele der Ergebnisse der Messung der Leitungsimpedanz

Angezeigte Ergebnisse:
Hauptergebnis ..... Leitungsimpedanz,
I_{SC} ..... unbeeinflusster Fehlerstrom,
Ul-n ..... Spannung UL-N

Der voraussichtliche Kurzschlussstrom I_{SC} wird aus der gemessenen Impedanz wie folgt berechnet:

$$I_{SC} = \frac{Un \times k_{SC}}{Z}$$

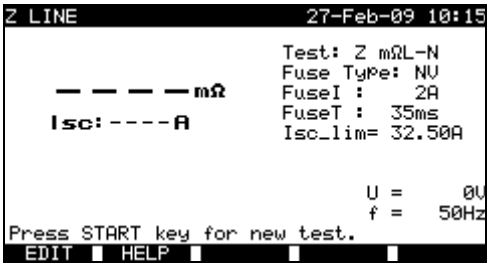
mit
Un Nennspannung $U_{L\text{-}PE}$ (siehe nachstehende Tabelle),

U_n	Eingangsspannungsbereich (L-N oder L1-L2)
110 V	(93 V ≤ $U_{L\text{-}N}$ < 134 V)
230 V	(185 V ≤ $U_{L\text{-}N}$ ≤ 266 V)
400 V	(321 V < $U_{L\text{-}N}$ ≤ 485 V)

Hinweis:
- ☐ Große Schwankungen der Netzspannung können das Feld der Messergebnisse beeinflussen. In diesem Fall wird empfohlen, einige Messungen zu wiederholen, um zu überprüfen, ob die Anzeigen stabil sind.

11.1.14.1 Niedrige Leitungsimpedanz

Die Messung erfolgt mit dem Impedanzadapter A1143. Er wird in den Funktionen Z-LINE und Z-LOOP erkannt. Mit diesem Adapter können niedrige Impedanzen von einigen mΩ bis zu 19,99 Ω gemessen werden. Die Messung wird durch Anforderungen der Norm EN 61557-3 abgedeckt.



Nach Anschluss des Impedanzadapters

Prüfparameter für die Messung der niedrigen Leitungsimpedanz

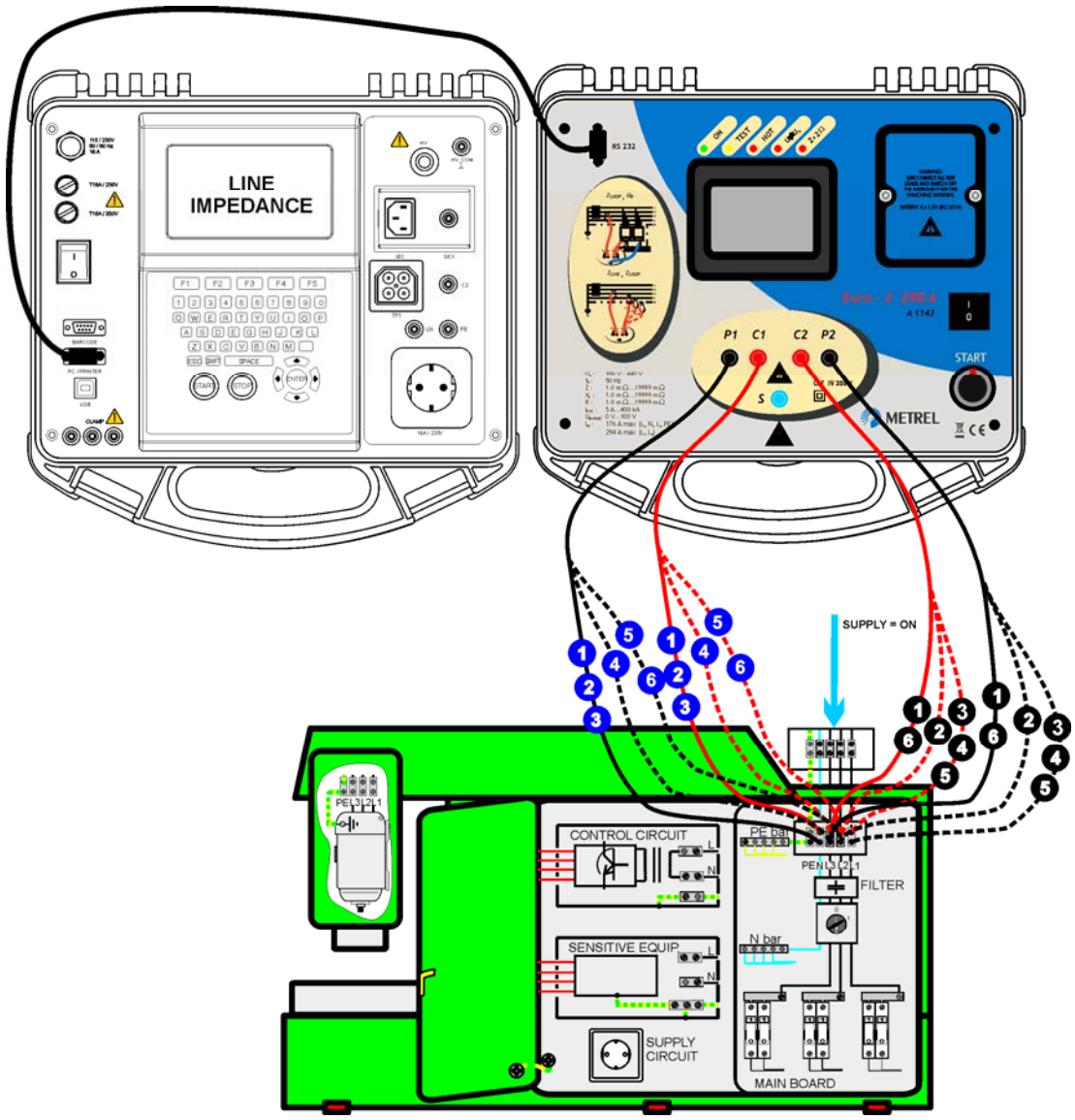
Funktion Z-LINE	
Prüfung	**Impedanzfunktion** [Z mΩ L-N, Z mΩ L-L]
SICHERUNGSTYP	Wahl des **Sicherungstyps** [*F, NV, gG, B, C, K, D]
SICHERUNG I	**Nennstrom** der gewählten Sicherung.
SICHERUNG T	Maximale **Abschaltzeit** der gewählten Sicherung.
Isc_lim	Minimaler **Kurzschlussstrom** für die gewählte Sicherungs-kombination.

Siehe Anhang A zu Referenzdaten für Sicherungen.
*F bedeutet: keine Sicherung gewählt.

Zusätzliche Taste:

F2	Schaltet zwischen Ergebnisbildschirmen hin und her.

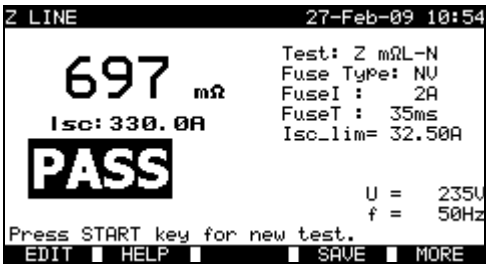
Prüfaufbau für die Messung der niedrigen Leitungsimpedanz

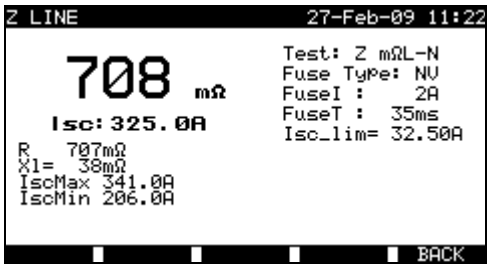


Anschluss des Impedanzadapters an das Instrument

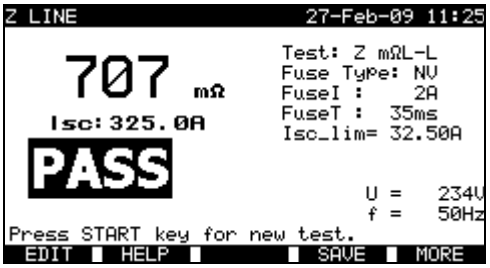
Verfahren für die Messung der niedrigen Leitungsimpedanz

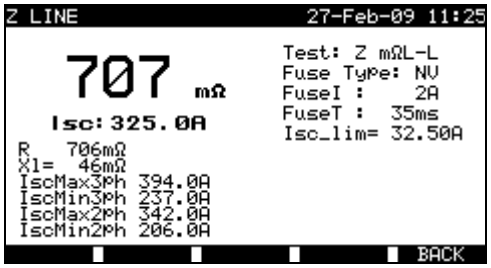
- **Schließen** Sie den Impedanzadapter an das Instrument an (siehe *Abbildung* oben).
- Wählen Sie die Funktion **Z-LINE**.
- Aktivieren Sie den **Sicherungstyp** und stellen Sie ihn ein (optional).
- Schalten Sie den Impedanzadapter **EIN** (Taste ON/OFF, grüne LED leuchtet auf).
- **Verbinden** Sie den Impedanzadapter mit der zu prüfenden Anlage.
- Drücken Sie die Taste **TEST**, um die Messung zu starten.
- **Speichern** Sie das Ergebnis (optional).





Impedanz L - N





Impedanz L - L

Beispiele der Ergebnisse der Messung niedriger Leitungsimpedanz

Angezeigte Ergebnisse:
Z ..... Leitungs- / Schleifenimpedanz,
Isc ..... unbeeinflusster Kurzschlussstrom,
R ..... ohmsche Komponente der Leitungsimpedanz,
Xl ..... reaktive Komponente der Leitungsimpedanz.

Im Unterbildschirm für die einphasige Impedanzmessung werden folgende Parameter angezeigt:

IscMaxL-N ..... maximaler unbeeinflusster Kurzschlussstrom
IscMinL-N ..... minimaler unbeeinflusster Kurzschlussstrom
IscStd..... unbeeinflusster Referenz-Kurzschlussstrom.

Bei der Messung der Impedanz Phase-Phase werden folgende Parameter im Untermenü angezeigt:

IscMax3Ph ..... maximaler unbeeinflusster Dreiphasen-Kurzschlussstrom
IscMin3Ph ..... minimaler unbeeinflusster Dreiphasen-Kurzschlussstrom
IscMax2Ph ..... maximaler unbeeinflusster Zweiphasen-Kurzschlussstrom
IscMin2Ph ..... minimaler unbeeinflusster Zweiphasen-Kurzschlussstrom
IscStd..... unbeeinflusster Referenz-Kurzschlussstrom.

Hinweise:

- Anwendung und technische Daten des Impedanzadapters A1143 finden Sie in dessen Bedienungsanleitung 20750859.
- Große Schwankungen der Netzspannung können die Messergebnisse beeinflussen.
- Überprüfen Sie die Anzeigen des Adapters, falls nach dem Start der Messung das Abbruchsymbol ⊘ erscheint.

11.1.15 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom

Die Beschreibung im Abschnitt *9.2.5 Fehlerschleifenimpedanz und unbeeinflusster Fehlerstrom* kann herangezogen werden.

11.1.16 Spannung

Die Beschreibungen in den Abschnitten *9.2.8 Spannung* und *10.2.6 Spannung* können herangezogen werden.

11.1.17 Entladezeit

Die Beschreibungen in den Abschnitten *9.2.7 Entladezeit* und *10.2.5 Entladezeit* können herangezogen werden.

11.1.18 Leistung

Die Beschreibung im Abschnitt *6.2.11 Leistungs- / Funktionsprüfungen* kann herangezogen werden.

12 Arbeiten mit Ergebnissen im Betriebsmodus Maschinen, Schaltanlagen und Alle Prüfungen

12.1 Speicherorganisation

Die Betriebsmodi Maschinen, Schaltanlagen und Alle Prüfungen benutzen dieselbe Speicherstruktur. Wegen Unterschieden in Prüfverfahren und Anzahl von Prüfpunkten bei Maschinen und Schaltanlagen weicht diese Speicherstruktur von derjenigen des Betriebsmodus PAT-Prüfung ab und ist davon getrennt.

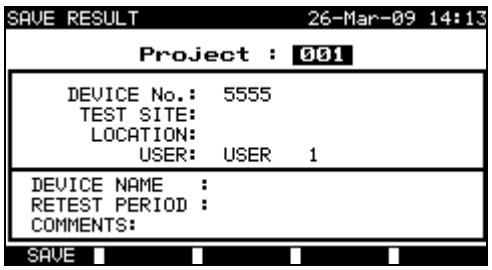
Die Speicherstruktur ist in ***Speicherstellen – Projekte*** aufgeteilt. Es gibt keine Einschränkung beim Speichern einzelner Prüfungen in jedes Projekt.

Jede Speicherstelle – Projekt enthält einen Berichtskopf, in dem allgemeine Daten gespeichert werden können:
- Prüflingsnummer und -name,
- Prüfstandort und Prüfort,
- Zeitabstand für Folgeprüfungen,
- Reparaturcode,
- Kommentare.

Gespeicherte Daten können:
- abgerufen und eingesehen werden,
- an einen PC gesendet werden,
- als Prüfprotokoll auf einem seriellen Drucker ausgedruckt werden.

12.2 Speichern von Einzelprüfungs-Ergebnissen

Eine einzelne Prüfung kann durch Drücken der Taste SPEICHERN (F4) gespeichert werden, nachdem eine einzelne Prüfung ausgeführt wurde. Das Menü ***Projekt Ergebnisse speichern*** zeigt die Speicherstelle – Projektnummer, wo die letzte Einzelprüfung gespeichert wurde.
Der Kopf Speicherstelle – Projektnummer wird als Erstes angezeigt. Vor dem Speichern der Einzelprüfung in den Speicher des Instruments ist es möglich, den Projektkopf zu bearbeiten.



Menü Projekt Ergebnisse speichern

Tasten:

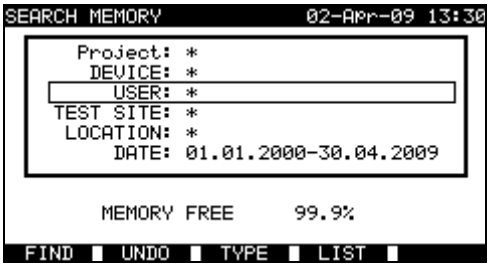
▼ / ▲	Wählen des Punktes.
◄ / ►, alphanumerisch	Daten bearbeiten
F1 (SPEICHERN)	Speichert Prüfergebnisse und kehrt zum letzten Einzelprüfungs-Menü zurück.
F2 (ABBRUCH)	Änderungen rückgängig machen.
LISTE (F5)	Gibt die Liste vordefinierter Namen ein.
ESC	Rückkehr in das Hauptmenü.

Im Feld ***Prüflings-Nr.*** können bis zu 10 numerische Zeichen eingegeben werden. Die ***Prüflingsnummer*** kann auch mit einem Barcodeleser eingescannt werden.
In den Feldern ***Prüfstandort***, ***Prüfort*** und ***Prüflingsname*** können bis zu 15 alphanumerische Zeichen oder Sonderzeichen eingegeben werden. Namen können auch aus der Liste von 100 vorgegebenen Namen für jeden Parameter gewählt werden.
Im Feld ***Zeitabstand für Folgeprüfungen*** können höchstens 2 Ziffern eingegeben werden, welche die Anzahl von Monaten vor der erneuten Prüfung angeben.
Im Feld ***Kommentare*** können bis zu 20 alphanumerische Zeichen oder Sonderzeichen eingegeben werden.

Hinweise:
- Das Feld ***Benutzer*** kann nicht bearbeitet werden. (Diese Angabe muss im Menü *Benutzer- / Prüflingsdaten* des Instruments erfolgen.)

12.3 Abrufen von Projekten

Wählen Sie *Speicher abrufen/löschen/senden* im Menü *Maschinenprüfung* (*Prüfen von Schaltanlagen, Alle Prüfungen*) unter Verwendung der Tasten ▲ und ▼ und drücken Sie zur Bestätigung die EINGABE-Taste. Das Menü *Projekte suchen* wird eingeblendet.



Menü Projekte suchen

Beim Suchen nach gespeicherten Ergebnissen können die folgenden Filter benutzt werden, um die Treffer einzuengen.
- Projekt
- Prüflings-Nummer,
- Prüfstandort,
- Prüfort,
- Datum vom und Datum bis zum,
- Benutzer.

Wählen Sie mit den Tasten ▲ und ▼ das Filter, das Sie bearbeiten möchten.

Tasten:

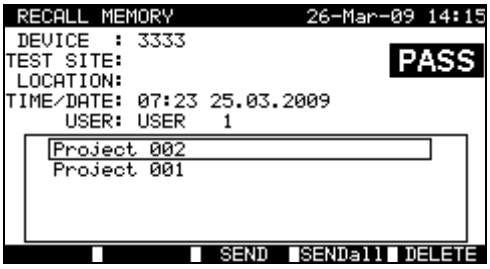
⮟ / ⮝	Parameterzeile wählen.
⮜ / ⮞, alphanumerisch	Parameterzeile bearbeiten.
F1 (SUCHEN)	Startet nach korrekter Einrichtung der Filter die Suche.
F2 (ABBRUCH)	Letzte Änderung rückgängig machen.
F3 (TYP)	Zeile des Parametertyps wählen.
ESC	Rückkehr in das Hauptmenü.

Hinweise:

- Projekt-Parameterzeile
  Wenn eine Projektnummer gewählt ist, werden alle anderen eingestellten Filter ignoriert. Wenn im Projekt-Filter „*“ eingestellt ist, sind andere eingestellte Filter aktiv.
- Alle Parameter-Zeilen außer Projekt
  Zum Ändern des Typs der gewählten Filterzeile drücken Sie die Funktionstaste F3, und der „Filtertyp“ wird hervorgehoben (z.B. PRÜFLING). Die Cursortasten ⮜ und ⮞ können dann verwendet werden, um den Filtertyp zu ändern, und durch Drücken der EINGABE-Taste kann die Wahl bestätigt werden. Sobald die Filtertypen eingerichtet wurden, können die zum Filtern der Dateien erforderlichen Daten eingegeben werden. Filterinformationen können über die alphanumerische Tastatur eingegeben oder in einigen Filterfeldern, wie etwa „Benutzer“, auch durch Drücken der Funktionstaste F4 aus einer vorgegebenen Liste gewählt werden. Das Feld Prüflings-Nummer kann auch mit einem Barcodeleser eingelesen werden.
- Das Einsetzen eines „*“ (Umschalt + „2“) in einem bestimmten Feld weist das Instrument an, im zugehörigen Filterfeld nicht zu suchen. Bei der Suche ignoriert das Instrument daher Daten in diesem Parameter und fährt fort, alle Prüflinge zu suchen, die in den anderen Filterfeldern angegebenen Daten entsprechen.
- Um alle gespeicherten Ergebnisse zu finden, geben Sie „*“ in alle Felder ein (außer DATUM, wo die korrekten Daten von ... bis ... eingegeben werden müssen).

Wenn die Suchfilter korrekt eingerichtet sind, kann eine Suche durch Drücken der Funktionstaste F1 durchgeführt werden. Wenn die Suchfilter korrekt eingerichtet wurden und die Prüflinge im Speicher des Geräts vorhanden sind, wird das ***Menü Ergebnisabruf*** angezeigt.

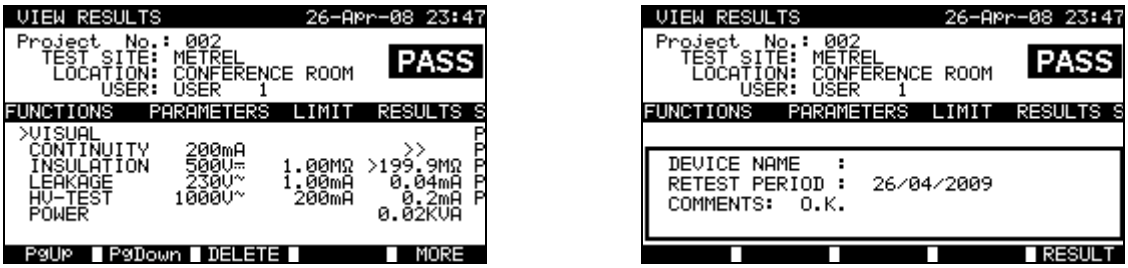
Beim Abrufen gespeicherter Ergebnisse zeigt das Instrument ein Balkendiagramm und ein Verhältnis der gefundenen Dateien zu den im Speicher abgelegten Dateien. (Z.B. besagt 7/11, dass unter möglichen 11 im Speicher abgelegten Ergebnissen 7 Ergebnisse gefunden wurden, die den Filterkriterien entsprechen.)



Menü Abrufen von Projekten

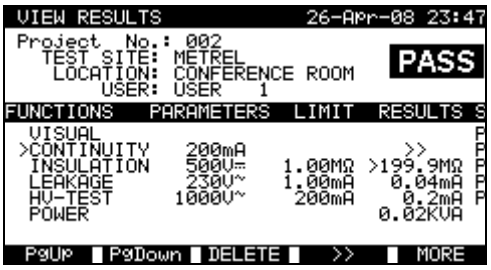
Sobald die Projekte gefunden wurden, können die Tasten ⮝ und ⮟ und „Bild auf“ (F1) und „Bild ab“ (F2) benutzt werden, um durch die gefilterte Liste von Projekten zu scrollen.

Weitere Informationen bezüglich des gewählten Projekts können durch Drücken der EINGABE-Taste beim entsprechenden Projekt eingesehen werden. Unter Verwendung der Tasten „Bild auf“ (F1) und „Bild ab“ (F2) kann durch die Prüfergebnisse gescrollt werden. Die Taste MEHR (F5) kann benutzt werden, um zusätzliche Projektdaten einzusehen.



Menüs Einsehen von Projektergebnissen

Einige Einzelprüfungen enthalten mehr Parameter, und die Ergebnisse können nicht in einer einzigen Zeile des Displays gesehen werden. In diesem Fall steht „**>>**“ in der Ergebnisspalte. Um die Ergebnisse einzusehen, wählen Sie die Einzelprüfung mit den Tasten ⮝ und ⮟ und drücken die Taste >> (F5). Zur Rückkehr zum vorhergehenden Menü drücken Sie erneut die Taste >> (F5).

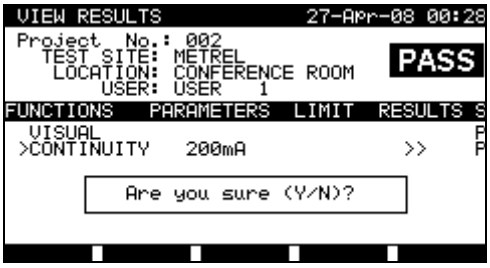


Ansicht der Einzelprüfung mit mehr Ergebnissen

Benutzen Sie die ESC-Taste, um zu den Menüs *Projekte abrufen* oder *Projekte suchen* zurückzukehren.
Vom ***Menü Projekte abrufen*** aus können gespeicherte Daten zu einem PC heruntergeladen, auf einem seriellen Drucker ausgedruckt oder aus dem Speicher gelöscht werden.

12.4 Löschen von Einzelprüfungs-Ergebnissen

Im Menü *Einsehen von Projektergebnissen* wählen Sie *Einzelprüfung* mit den Tasten „Bild auf“ (F1) und „Bild ab“ und den Cursortasten ⮝ und ⮟. Die ausgewählte Einzelprüfung wird mit dem Symbol „>“ markiert.



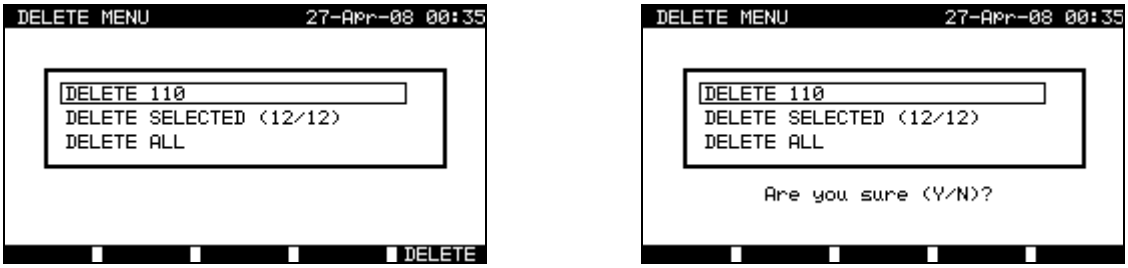
Ansicht der Einzelprüfung mit mehr Ergebnissen

Drücken Sie die Taste LÖSCHEN (F3), um die ausgewählte Einzelprüfung zu löschen.

12.5 Löschen von Projekten

Alle Daten in einem gespeicherten Projekt können auch aus dem Speicher gelöscht werden.
Rufen Sie das/die Ergebnis(se) ab, die Sie löschen möchten. (Detaillierte Informationen über das Abrufen von Projekten finden Sie im Abschnitt *12.2 Abrufen von Projekten*.)
Im Menü ***Projekt abrufen*** drücken Sie die Taste LÖSCHEN (F5). Das Menü ***Ergebnisse löschen*** wird angezeigt.
Folgende Prüfungen können in diesem Menü durchgeführt werden.

- LÖSCHEN: Löscht das im Menü *Projekte abrufen* ausgewählte Projekt.
- AUSGEWÄHLTE LÖSCHEN: Löscht alle beim Durchsuchen des Speichers des Instruments gefundenen Projekte.
- ALLE LÖSCHEN: Löscht alle gespeicherten Projekte.



Menü Ergebnisse löschen

Tasten:

⮟ / ⮝	Wahl der Löschoption.
F5 (LÖSCHEN)	Löscht die ausgewählten Projekte.
ESC	Kehrt zurück zum Menü *Projekte abrufen*.

Bestätigen Sie die ausgewählte Option mit der Taste „J“. Nach dem Durchführen der gewählten Option kehrt das Instrument in das Menü ***Ergebnisse abrufen*** zurück und akzeptiert den neuen Speicherstatus. Wenn Sie die Ergebnisse nicht löschen möchten, drücken Sie im Menü ***Ergebnisse löschen*** die Taste „N“. Das Instrument kehrt ohne jede Änderung in das Menü ***Ergebnisse abrufen*** zurück.

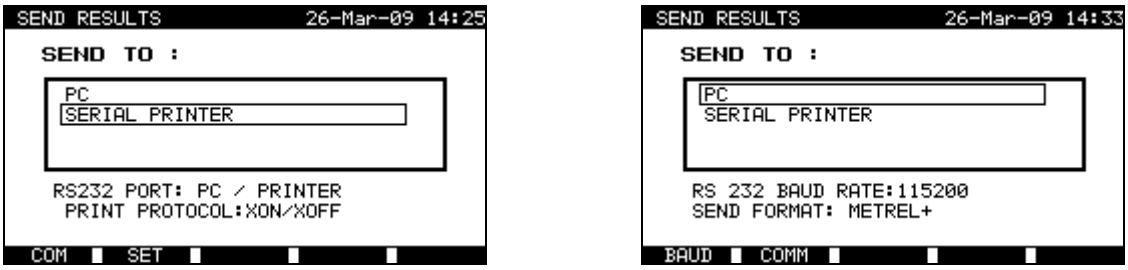
12.6 Ergebnisse herunterladen und drucken

Das Instrument bietet die folgenden Möglichkeiten, Daten in/im gewählten Projekt(en) zu senden an:

- PC.
- Seriellen Drucker zum schnellen Ausdruck eines Protokolls.
- Es ist möglich, Daten nach Abrufen gespeicherter Projekte aus dem Speicher des Instruments zum gewählten Ausgang zu senden.

Um Daten des ausgewählten Projekts zu senden, drücken Sie SENDEN (F3) im ***Menü Projekte abrufen***.

Um Daten aller beim Durchsuchen des Speichers des Instruments gefundenen Projekte zu senden, drücken Sie ALLE SENDEN (F4) im ***Menü Projekte abrufen***.



Menü Ergebnisse senden

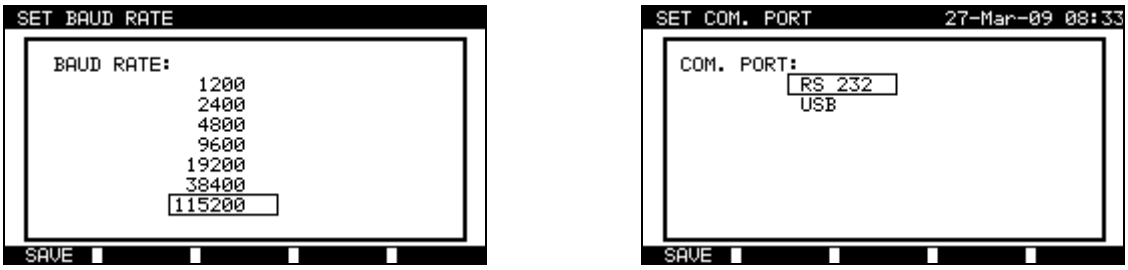
Tasten:

⮟ / ⮝	Aktivität wählen.
EINGABE	Startet das Senden an den gewählten Ausgang.
F1, F2	Ändern der Kommunikationsparameter
ESC	Kehrt zurück zum Menü *Speicherabruf*.

Parameter für SENDEN AN: PC

Tasten:

F1 (BAUD)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Baudrate.
F2 (COMM)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Schnittstelle (RS232 oder USB)



Einstellungen der Kommunikationsanschlüsse

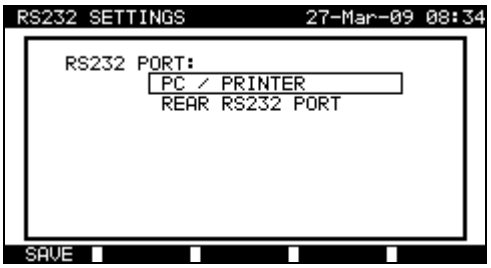
Tasten:

⮟ / ⮝	Wahl der Option.
F1	Speichert die gewählte Option.
ESC	Rückkehr zum Menü *Ergebnisse senden*.

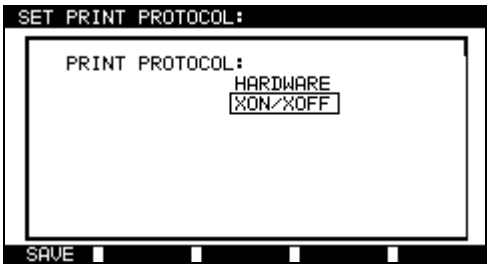
Parameter für SENDEN AN: Seriellen Drucker

Tasten:

F1 (COM)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Schnittstelle (Drucker-Steckverbinder an der Rückseite oder PC-/Drucker-Steckverbinder)
F2 (EINSTELLEN)	Öffnet das Menü zur Auswahl der Option der Datenübertragung.
	Die Baudrate für den seriellen Drucker steht fest und ist auf 9600 baud eingestellt.



Schnittstellenoptionen



Steuerung der Datenübertragung

Einstellungen des seriellen Druckers

Tasten:

⮟ / ⮝	Wahl der Option.
F1 (SPEICHERN)	Akzeptiert die gewählte Option.
ESC	Rückkehr zum Menü *Ergebnisse senden*.

.....
METREL
Prüflaboratorium
Horjul, Slowenien
.....

PRÜFLING 11072010
PRÜFSTANDORT METREL
PRÜFORT BÜRO 1
ZEIT/DATUM 09:31 11.JULI 2008
BENUTZER TOMAZ
ERGEBNIS: GUT

SICHTPR GUT
ERDUNG It: 10A~ Rlim: 0,10 Ohm
1. R = 0,03 Ohm GUT
ISOLATION Ut: 500V Rlim: 1,00 MOhm
1. R = 178,9 MOhm GUT
ABLEITSTROM Ut: 230V~ Ilim: 0,75 mA
1. I = 0,23 mA GUT
LEISTUNG
1. P = 2,01kVA GUT
PRÜFLINGSNAME: APP 1
FOLGEPRÜFUNG: 11.07.2009
REPARATURCODE: 021268505
KOMMENTARE: -
==========

ENDE DER DATEN

```
PRINT HEDER FOR MPL TESTING
2ND LINE
LAST HEADER LINE

Project  No.:                    003
DEVICE  No.:                   33333
TEST SITE
LOCATION
TIME/DATE          11:23 09-APR-2009
USER                          USER   1
---------------------------------------
DISCHARGING T.
 1.  Time                  0.2s PASS
 2. Up                     316Vp
Z Loop  Fuse: *F
 1. Z   =               3.85 Ohm
 2. Isc =                  63.3A
Z Loop  Fuse: NV   16A  35ms
 1. Z   =               3.76 Ohm FAIL
 2. Isc =                  64.8A FAIL
RCD/FI Auto    10mA   AC
 1. Idn   x1  0           >300ms FAIL
 2. Uc  =                  0.1V
VOLTAGE
 1. Ul-n :                 233V
 2. Ul-Pe:                 233V
 3. Un-pe:                   1V
DEVICE NAME   :
RETEST PERIOD :
COMMENTS:
=======================================


END OF DATA
```

Ein Beispiel von an den seriellen Drucker gesendeten Daten

Hinweise:

- Bei der Arbeit mit seriellen Druckern ist die Baudrate auf 9600 bps voreingestellt.
- Die Software-Übertragungssteuerung benutzt die Zeichen XON (CTRL-Q) und XOFF (CTRL-S).
- Die Hardware-Übertragungssteuerung benutzt die DTR-Leitung.
- Der rückseitige Anschluss unterstützt nur die Software-Übertragungssteuerung (XOn/XOff).

13 Wartung

13.1 Periodische Kalibrierung

Es ist wichtig, dass alle Messgeräte regelmäßig kalibriert werden, um die technischen Angaben, die in diesem Benutzerhandbuch aufgelistet sind, zu garantieren. Wir empfehlen eine jährliche Kalibrierung. Die Kalibrierung darf nur von befugten Personen durchgeführt werden

13.2 Sicherungen

Es sind zwei Sicherungen verfügbar vom Front-Bedienfeld:

F1 = F2 = T 16 A / 250 V (32 × 6,3 mm): zum Schutz des Prüfgeräts gedacht.
Überprüfen Sie die Sicherungen, falls sich das Gerät nach dem Anschluss an das Netz nicht einschaltet. Zur Lage der Sicherungen lesen Sie Abschnitt *2.1 Front-Bedienfeld*.

Achtung!

- Schalten Sie das Gerät aus und klemmen Sie das gesamte Messzubehör ab bevor Sie die Sicherungen austauschen oder das Gerät öffnen. Klemmen Sie alle Prüfspitzen ab und schalten Sie das Gerät aus bevor Sie die Abdeckung des Sicherungsfachs entfernen!
- Wechseln Sie die ausgelösten Sicherungen durch denselben Typ aus.

13.3 Service

Wenden Sie sich für Reparaturen mit oder ohne Garantie oder bei anderen Fragen an Ihren Händler.

Unbefugten Personen ist es nicht gestattet, das MI 3303 – BetaGt Plus Gerät zu öffnen. Im Inneren des Prüfgeräts befinden sich keine Bestandteile, die von dem Benutzer auszutauschen wären.

13.4 Reinigung

Zur Reinigung der Oberfläche des Prüfgeräts benutzen Sie ein weiches im Seifenwasser oder Alkohol angefeuchtetes Tuch. Lassen Sie das Gerät danach vor weiterer Benutzung vollständig abtrocknen.

Hinweise:
- Verwenden Sie keine Flüssigkeiten auf der Basis von Benzin oder Kohlenwasserstoffen!
- Schütteln Sie keine Reinigungsflüssigkeit über das Gerät!

14 Gerätesatz und Zubehör

Standardausstattung des Instruments

- Instrument MI 3321 Multiservicer XA
- Schutztasche für Zubehör
- HS-Prüfspitze
- Stecker-Prüfkabel 1,5 m
- Dreiadriges Prüfkabel 3 m
- Prüfleitung (1,5 m, grün)
- Prüfleitung (1,5 m, schwarz)
- Prüfleitung (1,5 m, rot)
- Prüfleitung (4 m, rot)
- Prüfspitze (blau)
- Prüfspitze (grün)
- Prüfspitze (schwarz)
- 3 Krokodilklemmen (schwarz),
- PC-Software PATLink PRO mit RS232- und USB-Kabeln
- Benutzerhandbuch
- Produktionsüberprüfungsdaten

Optionales Zubehör

Eine Liste des optionalen Zubehörs, das Sie auf Anfrage bei Ihrem Händler erhalten, finden Sie im beiliegenden Blatt.

A Anhang A

Vorprogrammierte Autotests

A01	**KI_1_Iso**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 1. Prüfungen für Isolation und Ersatzableitstrom sind anwendbar.
A02	**KI1_Iso_BLT**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Betriebsmittel nach Klasse 1 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen für Isolation und Ersatzableitstrom sind anwendbar.
A03	**KI_1_Ia**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 1. Prüfung für Differenzableitstrom wird eingestellt.
A04	**KI_1_Ia_BLT**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Betriebsmittel nach Klasse 1 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen für Differenz- und Berührungsableitstrom werden eingestellt.
A05	**KI_2_Iso**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 2 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen für Isolation und Ersatzableitstrom sind anwendbar.
A06	**KI_2_Ibs**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 2. Prüfung für Berührungsableitstrom wird eingestellt.
A07	**KI_1_Isola**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 1. Prüfungen für Isolation und Differenzableitstrom werden eingestellt.
A08	**KI1_IsolaBLT**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Betriebsmittel nach Klasse 1 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen für Isolation, Differenz- und Berührungsableitstrom werden eingestellt.
A09	**KI_2_Isolbs**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 2 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen für Isolation und Berührungsableitstrom werden eingestellt.
A10	**KI_2**	Prüfung nach VDE 0701-0702. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 2 ohne zugängliche isolierte leitende Teile.
A11	**KI_3_Iso**	Prüfung nach VDE 0701-0702.. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 3 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen.
A12	**KI_3**	Prüfung nach VDE 0701-0702.. Standard-Betriebsmittel nach Klasse 3 ohne zugängliche isolierte leitende Teile.

Legende der vorprogrammierten Autotests

Kurzcode		A01	A02	A03	A04
		KI_1_Iso	**KI1_Iso_BLT**	**KI_1_Ia**	**KI_1_Ia_BLT**
Sichtprüfung		☑	☑	☑	☑
Durchgang	Ausgang	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA
	Grenzwert	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω
	Zeit	5 s	5 s	5 s	5 s
Isolation	Ausgang	500 V	500 V	☒	☒
	Grenzwert	1.000 MΩ	1.000 MΩ	☒	☒
	Zeit	5 s	5 s	☒	☒
Isolation (Sonde)	Ausgang	☒	500 V	☒	☒
	Grenzwert	☒	2,000 MΩ	☒	☒
	Zeit	☒	5 s	☒	☒
Ersatzableitstrom	Ausgang	40 V	40 V	☒	☒
	Grenzwert	3,50 mA	3,50 mA	☒	☒
	Zeit	5 s	5 s	☒	☒
Ersatzableitstrom (Sonde)	Ausgang	☒	40 V	☒	☒
	Grenzwert	☒	0,50 mA	☒	☒
	Zeit	☒	5 s	☒	☒
Differenzstrom	Ausgang	☒	☒	230 V	230 V
	Grenzwert	☒	☒	3,50 mA	3,50 mA
	Zeit	☒	☒	180 s	180 s
Berührungsstrom	Ausgang	☒	☒	☒	230 V
	Grenzwert	☒	☒	☒	0,50 mA
	Zeit	☒	☒	☒	180 s
Funktionstest	Ausgang	230 V	230 V	230 V	230 V
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	180 s	180 s	180 s	180 s
TRMS-Stromzange	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Polarität		☒	☒	☒	☒

Kurzcode		A05	A06	A07	A08
		KI_2_Iso	**KI_2_Ibs**	**KI_1_Isola**	**KI1_IsolaBLT**
Sichtprüfung		☑	☑	☑	☑
Durchgang	Ausgang	☒	☒	200 mA	200 mA
	Grenzwert	☒	☒	0,30 Ω	0,30 Ω
	Zeit	☒	☒	5 s	5 s
Isolation	Ausgang	☒	☒	500 V	500 V
	Grenzwert	☒	☒	1,000 MΩ	1,000 MΩ
	Zeit	☒	☒	5 s	5 s
Isolation (Sonde)	Ausgang	500 V	☒	☒	500 V
	Grenzwert	2.000 MΩ	☒	☒	2.000 MΩ
	Zeit	5 s	☒	☒	5 s
Ersatzableitstrom	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Ersatzableitstrom (Sonde)	Ausgang	40 V	☒	☒	☒
	Grenzwert	0,50 mA	☒	☒	☒
	Zeit	5 s	☒	☒	☒
Differenzstrom	Ausgang	☒	☒	230 V	230 V
	Grenzwert	☒	☒	3,50 mA	3,50 mA
	Zeit	☒	☒	180 s	180 s
Berührungsstrom	Ausgang	☒	230 V	☒	230 V
	Grenzwert	☒	0,50 mA	☒	0,50 mA
	Zeit	☒	180 s	☒	180 s
Funktionstest	Ausgang	230 V	230 V	230 V	230 V
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	180 s	180 s	180 s	180 s
TRMS-Stromzange	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Polarität		☒	☒	☒	☒

Kurzcode		A09	A10	A11	A12
		KI_2_Isolbs	KI_2	KI_3_Iso	KI_3
Sichtprüfung		☑	☑	☑	☑
Durchgang	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Isolation	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Isolation (Sonde)	Ausgang	500 V	500 V	500 V	☒
	Grenzwert	2,000 MΩ	0,250 MΩ	0,250 MΩ	☒
	Zeit	5 s	5 s	5 s	☒
Ersatzableitstrom	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Ersatzableitstrom (Sonde)	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Differenzstrom	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Berührungsstrom	Ausgang	230 V	☒	☒	☒
	Grenzwert	0,50 mA	☒	☒	☒
	Zeit	180 s	☒	☒	☒
Funktionstest	Ausgang	230 V	230 V	---	---
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	180 s	180 s	180 s	180 s
TRMS-Stromzange	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Zeit	☒	☒	☒	☒
Polarität		☒	☒	☒	☒

METREL GmbH VDE-Tester Prüftypkarte

Code	Test		Limits	Barcode
01	**Kl_1_Iso**	Standard-Betriebsmittel, Klasse 1. Prüfungen: Isolation und Ersatzableitstrom .	Durchgang: 0,30 Ω Isolation: 1,000 MΩ Ersatzableitstrom: 3,50mA	A0 1
02	**Kl1_Iso_BLT**	Betriebsmittel Klasse 1 mit isolierten leitenden Teilen. Prüfungen: Isolation und Ersatzableitstrom.	Durchgang: 0,30 Ω Isolation: 1,000 MΩ Isolation -S: 2,000 MΩ Ersatzableitstrom: 3,50 mA Ersatzableitstrom -S: 0,50	A0 2
03	**Kl_1_Ia**	Standard-Betriebsmittel Klasse 1.. Prüfung: Differenzstrom.	Durchgang: 0,30 Ω Differenzstrom: 3.50 mA	A0 3
04	**Kl_1_Ia_BLT**	Betriebsmittel Klasse 1 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen: Differenz-Berührungsstrom.	Durchgang: 0,30 Ω Differenzstrom: 3,50 mA Berührungsstrom: 0,50 mA	A0 4
05	**Kl_2_Iso**	Standard-Betriebsmittel Klasse 2 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen: Isolation und Ersatzableitstrom ..	Isolation -S: 2,000 MΩ Ersatzableitstrom -S: 0,50 mA	A0 5
06	**Kl_2_Ibs**	Standard-Betriebsmittel Klasse 2. Prüfung: Berührungsstrom.	Berührungsstrom: 0,50 mA	A0 6
07	**Kl_1_Isola**	Standard-Betriebsmittel Klasse 1. Prüfungen: Isolation und Differenz-strom.	Durchgang: 0,30 Ω Isolation: 1,000 MΩ Differenzstrom: 3,50 mA	A0 7
08	**Kl1_IsolaBLT**	Betriebsmittel Klasse 1 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen: Isolation, Differenz- und Berührungsstrom.	Durchgang: 0,30 Ω Isolation: 1,000 MΩ Isolation -S: 2,000 MΩ Differenzstrom: 3,50 mA Berührungsstrom: 0,50 mA	A0 8
09	**VDE_Kl_2_Isolbs**	Standard-Betriebsmittel Klasse 2 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen. Prüfungen: Isolation und Berührungsstrom.	Isolation -S: 2,000 MΩ Berührungsstrom: 0,50 mA	A0 9
10	**Kl_2**	Standard-Betriebsmittel Klasse 2 ohne zugängliche isolierte leitende Teile.		A1 0
11	**Kl_3_Iso**	Standard-Betriebsmittel Klasse 3 mit zugänglichen isolierten leitenden Teilen.	Isolation -S: 0,250 MΩ	A1 1

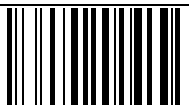
12	**KI3**	Standard-Betriebsmittel Klasse 3 ohne zugänglichen isolierten leitenden Teilen.		 A1 2

Tabelle vorab programmierter automatischer Prüffolgen – Schweißgeräte

Autotest-Kurzcode – Schweißgeräte		50	51	52	53	54
		KI1_Iso_RisUmg	KI1_ Iso_NorUmg	KI1_Iso_Schutz	KI1_≤32A_ Risiko	KI1_≤32A_ Normal
Sichtprüfung		☑	☑	☑	☑	☑
Rpe	Ausgang	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA
	Grenzwert	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω
	Dauer	5 s	5 s	5 s	5 s	5 s
Isolation LN - PE	Ausgang	500 V	500 V	500 V	☒	☒
	Grenzwert	2,50 MΩ	2,50 MΩ	2,50 MΩ	☒	☒
	Dauer	5 s	5 s	5 s	☒	☒
Isolation W - PE	Ausgang	500 V	500 V	500 V	☒	☒
	Grenzwert	2,50 MΩ	2,50 MΩ	2,50 MΩ	☒	☒
	Dauer	5 s	5 s	5 s	☒	☒
Isolation LN - W	Ausgang	500 V	500 V	500 V	☒	☒
	Grenzwert	5,00 MΩ	5,00 MΩ	5,00 MΩ	☒	☒
	Dauer	5 s	5 s	5 s	☒	☒
Isolation LN - Sonde	Ausgang	☒	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒	☒
Schweiß-Ableit-strom	Ausgang	☒	☒	☒	230 V	230 V
	Grenzwert	☒	☒	☒	10,00 mA	10,00 mA
	Dauer	☒	☒	☒	5 s	5 s
Differenz-ableit-strom-	Ausgang	☒	☒	☒	230 V	230 V
	Grenzwert	☒	☒	☒	5,00 mA	5,00 mA
	Dauer	☒	☒	☒	5 s	5 s
Berüh-rungs-ableit-strom	Ausgang	☒	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒	☒
Leerlauf-spannung	Grenzwert DC	113 V (Spitze)	113 V (Spitze)	141 V (Spitze)	113 V (Spitze)	113 V (Spitze)
	Grenzwert AC	68 V (Spitze) 48 V(effektiv)	113 V (Spitze) 80 V (effektiv)	141 V (Spitze) 100 V (effektiv)	68 V (Spitze) 48 V(effektiv)	113 V (Spitze) 80 V (effektiv)
TRMS-Zangen-strom	Ausgang	☒	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒	☒
Funktionsprüfung		☒	☒	☒	☒	☒

Tabelle mit vorprogrammierten Autotestsequenzen – Schweißgeräte (Fortsetzung)

Autotest-Kurzcode Schweißgeräte		**55**	**56**	**57**	**58**
		Kl1_≤32A_Schutz	**Kl1_>32A_Risiko**	**Kl1_>32A_ Normal**	**Kl1_>32A_Schutz**
Visuelle Prüfung		☑	☑	☑	☑
Rpe	Ausgang	200 mA	200 mA	200 mA	200 mA
	Grenzwert	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω	0,30 Ω
	Dauer	5 s	5 s	5 s	5 s
Isolation LN - PE	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Isolation W - PE	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Isolation LN - W	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Isolation LN - Sonde	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Schweiß-Ableitstrom	Ausgang	230 V	230 V	230 V	230 V
	Grenzwert	10,00 mA	10,00 mA	10,00 mA	10,00 mA
	Dauer	5 s	5 s	5 s	5 s
Differenz-ableitstrom-	Ausgang	230 V	230 V	230 V	230 V
	Grenzwert	5,00 mA	10,00 mA	10,00 mA	10,00 mA
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Berührungs-ableitstrom	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Leerlauf-spannung	Grenzwert DC	141 V (Spitze)	113 V (Spitze)	113 V (Spitze)	141 V (Spitze)
	Grenzwert AC	141 V (Spitze) 100 V (effektiv)	68 V (Spitze) 48 V(effektiv)	113 V (Spitze) 80 V (effektiv)	141 V (Spitze) 100 V (effektiv)
TRMS-Zangen-strom	Ausgang	☒	☒	☒	☒
	Grenzwert	☒	☒	☒	☒
	Dauer	☒	☒	☒	☒
Funktionsprüfung		☒	☒	☒	☒

Schweißgeräte – Prüfungstypkarte

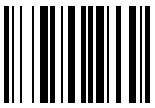
Code	*Name und Beschreibung der Autotestsequenz*		*Grenzwerte*	*Barcode*
50	**KI1_Iso_RisUmg**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Die Isolationswiderstandsprüfung wird angewendet. Umgebung mit erhöhtem Risiko vor elektrischen Schlägen.	Rpe: 0,30 Ω Ins LN-PE: 2,5 MΩ Ins W-PE: 2,5 MΩ Ins LN-W: 5,0 MΩ U_0: DC 113 V_p / AC 68 V_p und 48 V_{rms}	A50
51	**KI1_ Iso_NorUmg**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Die Isolationswiderstandsprüfung wird angewendet. Umgebung ohne erhöhtes Risiko vor elektrischen Schlägen.	Rpe: 0,30 Ω Ins LN-PE: 2,5 MΩ Ins W-PE: 2,5 MΩ Ins LN-W: 5,0 MΩ U_0: DC 113 V_p / AC 113 V_p und 80 V_{rms}	A51
52	**KI1_Iso_Schutz**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Die Isolationswiderstandsprüfung wird angewendet. Mechanisch gehaltene Brenner mit erhöhtem Schutz für den Bediener.	Rpe: 0,30 Ω Ins LN-PE: 2,5 MΩ Ins W-PE: 2,5 MΩ Ins LN-W: 5,0 MΩ U_0: DC 141 V_p / AC 141 V_p und 100 V_{rms}	A52
53	**KI1_≤32A_Risiko**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Primäre und Schweißstromkreis-Ableitstromprüfungen möglich. Über Steckverbindungen angeschlossene Geräte (≤ 32 A). Umgebung mit erhöhtem Risiko vor elektrischen Schlägen.	Rpe: 0,30 Ω I leak-W: 10 mA I diff: 5 mA U_0: DC 113 V_p / AC 68 V_p und 48 V_{rms}	A53
54	**KI1_≤32A_Normal**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Primäre und Schweißstromkreis-Ableitstromprüfungen möglich. Über Steckverbindungen angeschlossene Geräte (≤ 32 A). Umgebung ohne erhöhtes Risiko vor elektrischen Schlägen.	Rpe: 0,30 Ω I leak-W: 10 mA I diff: 5 mA U_0: DC 113 V_p / AC 113 V_p und 80 V_{rms}	A54
55	**KI1_≤32A_Schutz**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Primäre und Schweißstromkreis-Ableitstromprüfungen möglich. Über Steckverbindungen angeschlossene Geräte (≤ 32 A). Mechanisch gehaltene Brenner mit erhöhtem Schutz für den Bediener.	Rpe: 0,30 Ω I leak-W: 10 mA I diff: 5 mA U_0: DC 141 V_p / AC 141 V_p und 100 V_{rms}	A55
56	**KI1_>32A_Risiko**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Primäre und Schweißstromkreis-Ableitstromprüfungen möglich. Über Steckverbindungen angeschlossene Geräte (> 32 A) oder fest installierte Geräte. Umgebung mit erhöhtem Risiko vor elektrischen Schlägen.	Rpe: 0,30 Ω I leak-W: 10 mA I diff: 10 mA U_0: DC 113 V_p / AC 68 V_p und 48 V_{rms}	A56
57	**KI1_>32A_Normal**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Primäre und Schweißstromkreis-Ableitstromprüfungen möglich. Über Steckverbindungen angeschlossene Geräte (> 32 A) oder fest installierte Geräte. Umgebung ohne erhöhtes Risiko vor elektrischen Schlägen.	Rpe: 0,30 Ω I leak-W: 10 mA I diff: 10 mA U0: DC 113 Vp / AC 113 Vp und 80 Vrms	A57
58	**KI1_>32A_Schutz**	Gerät der Klasse 1 (Class 1). Primäre und Schweißstromkreis-Ableitstromprüfungen möglich. Über Steckverbindungen angeschlossene Geräte (> 32 A) oder fest installierte Geräte. Mechanisch gehaltene Brenner mit erhöhtem Schutz für den Bediener.	Rpe: 0,30 Ω I leak-W: 10 mA I diff: 10 mA U0: DC 141 Vp / AC 141 Vp und 100 Vrms	A58

B Anhang B – Barcode-Formate

Das Instrument Multiservicer unterstützt zwei Barcode-Formate.

Autotest-Kurzcode und Prüflingsnummer

Autotest-Kurzcodes werden als zweistelliger Code dargestellt. Diese Autotest-Codes können auch durch den Barcode dargestellt werden.
Unter Verwendung des Barcodelesers kann Autotest-Kurzcode aus Barcode-Etiketten in das Instrument eingegeben werden.



Autotest-Kurzcode

Auch die Prüflingsnummer kann aus einem Barcode-Etikett ausgelesen werden.

Einfaches / doppeltes Barcodesystem

Wenn im Instrument das einfache Barcodesystem gewählt ist, wird auf dem Prüflingsetikett nur der Prüflingsname als Barcode ausgedruckt.
Wenn im Instrument das doppelte Barcodesystem gewählt ist, werden auf dem Prüflingsetikett sowohl der Autotest-Kurzcode als auch der Prüflingsname als Barcode ausgedruckt.

1 Etikett, Barcode-System: einfach (oberes Etikett)
1 Etikett, Barcode-System: doppelt (unteres Etikett)

2 Etiketten, Barcode-System: doppelt

2 Etiketten, Barcode-System: einfach

Beispiele von Prüflings-Etiketten

01	Autotest-Kurzcode
$	Trennzeichen
4455821981	Prüflings-Nummer

Weiteres zur Auswahl des Barcodesystems finden Sie im Abschnitt *5.9.1 Instrumenten-einstellungen*.

Hinweise:

- Das Sonderzeichen „$“ zwischen dem Autotest-Kurzcode und dem Prüflingsnamen (ID-Nummer) wird benutzt, um den Kurzcode vom Prüflingsnamen zu unterscheiden.
- Nur die Prüflings-ID wird auf dem 2. Prüflingsetikett ausgedruckt (Etikett für Netzkabel).

C Anhang C – Sicherungstabelle/ IPSC

Sicherungstyp NV

Nennstrom (A)	Trennzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4
125	2826,3	2006	1708,3	1454,8	765,1
160	3538,2	2485,1	2042,1	1678,1	947,9
200	4555,5	3488,5	2970,8	2529,9	1354,5
250	6032,4	4399,6	3615,3	2918,2	1590,6
315	7766,8	6066,6	4985,1	4096,4	2272,9
400	10577,7	7929,1	6632,9	5450,5	2766,1
500	13619	10933,5	8825,4	7515,7	3952,7
630	19619,3	14037,4	11534,9	9310,9	4985,1
710	19712,3	17766,9	14341,3	11996,9	6423,2
800	25260,3	20059,8	16192,1	13545,1	7252,1
1000	34402,1	23555,5	19356,3	16192,1	9146,2
1250	45555,1	36152,6	29182,1	24411,6	13070,1

Sicherungstyp gG

Nennstrom (A)	Trennzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
13	193,1	144,8	117,9	100	56,2
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
32	539,1	361,5	307,9	271,7	159,1
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
40	694,2	464,2	381,4	319,1	190,1
50	919,2	640	545	464,2	266,9

63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4

Sicherungstyp B

Nennstrom (A)	Trennzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Sicherungstyp C

Nennstrom (A)	Trennzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
0,5	5	5	5	5	2,7
1	10	10	10	10	5,4
1,6	16	16	16	16	8,6
2	20	20	20	20	10,8
4	40	40	40	40	21,6
6	60	60	60	60	32,4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70,2
16	160	160	160	160	86,4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172,8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340,2

Sicherungstyp K

Nennstrom (A)	Trennzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
0,5	7.5	7.5	7.5	7.5	
1	15	15	15	15	
1.6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	

6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Sicherungstyp D

Nennstrom (A)	Trennzeit [s]				
	35m	0,1	0,2	0,4	5
	Min. unbeeinflusster Kurzschlussstrom (A)				
0,5	10	10	10	10	2,7
1	20	20	20	20	5,4
1,6	32	32	32	32	8,6
2	40	40	40	40	10,8
4	80	80	80	80	21,6
6	120	120	120	120	32,4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70,2
16	320	320	320	320	86,4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172,8

Legende:

6.2.2, 6.2.3	**6.2.2, 6.2.3**
Insulation (mA)	Isolation (mA)
On/off	Ein/Aus
Mains circuit	Netzkreis
6.2.4	**6.2.4**
Sublekage (mA)	Kriechableitstrom (mA)
On/off	Ein/Aus
Mains circuit	Netzkreis
6.2.5	**6.2.5**
INSULATING SUPPORT	ISOLIERENDE UNTERLAGE
Sublekage (mA)	Kriechableitstrom (mA)
On/off	Ein/Aus
Mains circuit	Netzkreis
6.2.7	**6.2.7**
accessible conductive part not connected to PE	nicht mit PE verbundenes berührbares Teil
Touchleakage (mA)	Berührungsableitstrom (mA)
On/off	Ein/Aus
Mains circuit	Netzkreis
6.2.10	**6.2.10**
Portable RCD	Prüfung tragbarer RCDs
7.1.2	**7.1.2**
Type: flatiron ABC	Typ: Bügeleisen ABC
Un: 230V, 50Hz, 1000VA	Un: 230 V, 50 Hz, 1000 VA
9.2.2, 10.2.2	**9.2.2, 10.2.2**
CONTINUITY	DURCHGANG
DISCONNECTED SUPPLY	ABGETRENNTE VERSORGUNG
SUPPLY ENTRY	VERSORGUNGSEINGANG
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
9.2.3	**9.2.3**
INSULATION	ISOLATION
DISCONNECTED SUPPLY	ABGETRENNTE VERSORGUNG
SUPPLY ENTRY	VERSORGUNGSEINGANG
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
9.2.4	**9.2.4**
DISCONNECTED SUPPLY	ABGETRENNTE VERSORGUNG
SUPPLY ENTRY	VERSORGUNGSEINGANG
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.

SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
9.2.5, 9.2.5.1	**9.2.5, 9.2.5.1**
FAULT LOOP IMPEDANCE	FEHLERSCHLEIFENIMPEDANZ
SUPPLY	VERSORGUNG
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
9.2.6	**9.2.6**
RCD	RCD
SUPPLY = ON	VERSORGUNG = EIN
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
RCD	RCD
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
9.2.7, 10.2.5	**9.2.7, 10.2.5**
disconnect	trennen
EQUIPMENT UNDER TEST	PRÜFLING
MultiServicerXA	MultiServicerXA
MI 3321	MI 3321
rest voltage test	Restspannungsprüfung
TEST	PRÜFUNG
expected Line voltage	erwartete Netzspannung
possible TEST voltage	mögliche PRÜFspannung
power disconnect. moment	Abschaltmoment
disconn. voltage	Abschaltspannung
discharge time	Entladezeit
60V or 120V	60 V oder 120 V
RESIDUAL VOLTAGE DISCHARGE TIME	RESTSPANNUNGS-ENTLADEZEIT
SUPPLY = ON	VERSORGUNG = EIN
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
9.2.8, 10.2.6	**9.2.8, 10.2.6**
VOLTAGE	SPANNUNG
SUPPLY = ON	VERSORGUNG = EIN
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene

FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
10.2.3	**10.2.3**
INSULATION	ISOLATION
SUPPLY = OFF	VERSORGUNG = AUS
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
10.2.4	**10.2.4**
WITHSTANDING TEST	STEHSPANNUNGSPRÜFUNG
DISCONNECTED SUPPLY	ABGETRENNTE VERSORGUNG
SUPPLY ENTRY	VERSORGUNGSEINGANG
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE
11.1.14, 11.1.14.1	**11.1.14, 11.1.14.1**
LINE IMPEDANCE	LEITUNGSIMPEDANZ
SUPPLY = ON	VERSORGUNG = EIN
CONTROL CIRCUIT	STEUERSCHALTUNG
SENSITIVE EQUIP.	EMPFINDLICHE EINR.
SUPPLY CIRCUIT	VERSORGUNGSKREIS
PE bar	PE-Sammelschiene
FILTER	FILTER
N bar	N-Sammelschiene
MAIN BOARD	HAUPTPLATINE